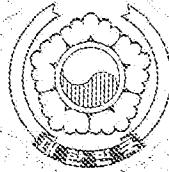


020386



특 허 증

CERTIFICATE OF PATENT

특 허 제 10-0738174 호	출원번호 (APPLICATION NUMBER)	제 2004-7015735 호
(PATENT NUMBER)	출원일 (FILING DATE:YY/MM/DD)	2004년 10월 04일
	등록일 (REGISTRATION DATE:YY/MM/DD)	2007년 07월 04일

발명의명칭 (TITLE OF THE INVENTION)

미생물의 제거 평가 방법 및 미생물 제거 평가 장치

특허권자 (PATENTEE)

샤프 가부시키키가이샤

일본 오사카후 오사카시 아베노푸 나가이쵸 22방 22고

발명자 (INVENTOR)

등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 의하여 특허등록원부에 등록
되었음을 증명합니다.

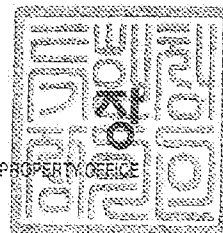
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2007년 07월 04일



특 허 청

COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



등 록 사 항

특 허 등록 제 10-0738174 호
(PATENT NUMBER)

발 명 자 (INVENTOR)

니시카와, 가즈오

일본 545-0013 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 사
프 가부시카가이샤 내

야기, 히사하루

일본 545-0013 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 사
프 가부시카가이샤 내

시미즈, 요시히로

일본 545-0013 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 사
프 가부시카가이샤 내

오타니, 테즈유키

일본 545-0013 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 사
프 가부시카가이샤 내

노지마, 히데오

일본 545-0013 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 사
프 가부시카가이샤 내

아오끼, 마사토

일본 228-0829 가나가와켄 사가미하라시 기따사토 1쵸메 15방 1고 자
이당호정 기따사토 강표가가꾸 센타 내



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

C12Q 1/06 (2006.01)

C12Q 1/04 (2006.01)

C12M 1/12 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년07월10일

(11) 등록번호 10-0738174

(24) 등록일자 2007년07월04일

(21) 출원번호	10-2004-7015735	(65) 공개번호	10-2004-0098043
(22) 출원일자	2004년10월04일	(43) 공개일자	2004년11월18일
심사청구일자	2004년10월04일		
번역문 제출일자	2004년10월04일		
(86) 국제출원번호	PCT/IB2003/001250	(87) 국제공개번호	WO 2003/085126
국제출원일자	2003년04월07일	국제공개일자	2003년10월16일

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00104306	2002년04월05일	일본(JP)
	JP-P-2002-00326078	2002년11월08일	일본(JP)
	JP-P-2003-00102054	2003년04월04일	일본(JP)

(73) 특허권자
샤프 가부시키키가이샤
일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고

(72) 발명자
나시카와, 가즈오
일본 545-0013 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 샤
프 가부시키키가이샤 내

야기, 히사하루
일본 545-0013 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 샤
프 가부시키키가이샤 내

시마즈, 요시히로
일본 545-0013 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 샤
프 가부시키키가이샤 내

오따니, 테즈유키
일본 545-0013 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 샤
프 가부시키키가이샤 내

노지마, 히데오
일본 545-0013 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 샤
프 가부시키키가이샤 내

아오끼, 마사토
일본 228-0829 가나가와켄 사가미하라시 기따사토 1쵸메 15방 1고 자
이당호정 기따사토 강표가가루 센타 내

(74) 대리인
구영창
장수길

(56) 선행기술조사문헌

일본공개특허공보 평13-231543호(2001.08.28.)
WO2000072889호(2000.12.07.)
WO1994006296호(1994.03.31.)

WO2001087364호(2001.11.22.)
대한민국 공개특허 제1998-703009호(1998.09.05.)
일본공개특허공보 평13-327855호(2001.11.27.)

심사관 : 허주형

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 미생물의 제거 평가 방법 및 미생물 제거 평가 장치

(57) 요약

본 발명은 미생물에 입자를 조사하여 살균 처리하는 데 있어서, 그의 살균 효과를 평가할 수 있도록 하는 것이다. 용기 (8)의 내부 공간에 미생물을 공급하고, 상기 미생물을 살균 처리하기 위한 입자 (7)를 조사하고, 상기 입자 (7)의 조사를 행한 후에 채취기 (6)에 의해 미생물을 채취하고, 이 채취된 미생물을 측정하여 평가한다. 살균 처리의 대상으로 하는 미생물을 세균, 진균, 바이러스 및 알레르겐 물질로 이루어지는 군에서 선택된 1종 또는 2종 이상의 조합으로 할 수 있다. 입자로서는 양이온, 음이온 및 양음이온의 혼합한 가스나, α 선, β 선 등의 하전 입자나, 각종 플라즈마화된 가스 입자, 오존, 라디칼 등의 입자, 약제 입자 등을 사용할 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

용기의 내부에 풍동(風洞)을 설치하고, 상기 풍동의 내부에 미생물을 포함하는 공기의 통로를 형성하며, 풍동의 일측으로부터 풍동의 내부 공간에 미생물을 포함하는 공기를 공급하고, 상기 미생물을 포함하는 공기에 이온을 포함하는 입자를 조사하여 미생물을 살균 처리하고, 풍동의 타측으로부터 상기 입자 조사 후의 미생물을 포함하는 공기로부터 미생물을 채취하여, 상기 미생물의 농도 또는 활성도를 측정하고, 그 측정 결과로부터 상기 입자의 미생물 제거 성능을 평가하는 것을 특징으로 하는 미생물 제거 평가 방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 입자의 조사를 행한 후에 상기 미생물의 측정을 행함과 동시에, 또한 상기 입자를 조사하여 미생물을 살균 처리한 경우와 동일한 조건에서 미생물을 공급하여 상기 입자를 조사하지 않고 미생물을 자연 감쇠시키고, 그 후 미생물을 채취하여 당해 채취된 미생물의 측정을 행하는 것을 특징으로 하는 미생물의 제거 평가 방법.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 채취된 미생물을 측정하는 데 있어, 그 입자의 조사 시간에 의한 경시적 변화를 추가로 측정하는 것을 특징으로 하는 미생물의 제거 평가 방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 채취된 미생물을 측정하는 데 있어, 그의 제거 성능의 상기 입자에 관한 농도 의존성을 추가로 측정하는 것을 특징으로 하는 미생물의 제거 평가 방법.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 용기의 내부 공간에 미생물을 공급하는 데 있어, 미생물을 분산시킨 용액을 미스트상으로 만들어 분무하여 행하는 것을 특징으로 하는 미생물의 제거 평가 방법.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 미생물의 평가 방법으로서, 미생물에 의한 세포 배양, 미생물에 의한 적혈구 응집 반응, 또는 미생물에 의한 알레르기 반응을 이용하는 것을 특징으로 하는 미생물의 제거 평가 방법.

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

제1항에 있어서, 상기 미생물이 세균, 진균, 바이러스 및 알레르겐 물질로 이루어지는 군에서 선택된 1종 또는 2종 이상의 조합인 것을 특징으로 하는 미생물의 제거 평가 방법.

청구항 13.

삭제

청구항 14.

미생물의 살균 처리를 행하기 위한 용기와, 상기 용기의 내부 공간에 미생물을 공급하는 미생물 공급 수단과, 미생물을 살균 처리하기 위한 이온을 포함하는 입자를 조사하는 미생물 제거 수단과, 상기 미생물 제거 수단에 의해 미생물의 살균 처리를 행한 후에 미생물을 채취하는 미생물 채취 수단을 구비하고, 상기 미생물 공급 수단과 상기 미생물 제거 수단과 상기 미생물 채취 수단이 미생물을 포함하는 공기의 통로에 상류측으로부터 하류측을 향하여 순차 배열되고, 상기 용기의 내부에서 상기 미생물 공급 수단과 상기 미생물 채취 수단 사이에 미생물을 포함하는 공기의 통로를 형성하는 풍동이 개재되고, 상기 풍동의 내측에 상기 미생물 제거 수단으로부터 미생물을 포함하는 공기에 상기 이온을 포함하는 입자를 조사하고, 상기 입자의 조사 후에 상기 미생물 채취 수단에 의해 채취하고, 채취된 미생물의 농도 또는 활성도를 측정하여 상기 미생물 제거 수단의 미생물 제거 성능을 평가하는 것을 특징으로 하는 미생물 제거 평가 장치.

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

제14항에 있어서, 상기 풍동의 내측에 상기 미생물 제거 수단이 배치된 것을 특징으로 하는 미생물 제거 평가 장치.

청구항 18.

삭제

청구항 19.

제14항에 있어서, 상기 용기의 외측에 상기 용기를 덮도록 별도의 용기가 배치된 것을 특징으로 하는 미생물 제거 평가 장치.

청구항 20.

삭제

청구항 21.

제14항에 있어서, 상기 미생물 공급 수단에 의한 미생물의 공급이 미생물을 분산시킨 용액을 미스트상으로 만들어 상기 용기의 내부 공간에 분무되도록 구성되는 미생물 제거 평가 장치.

청구항 22.

삭제

청구항 23.

삭제

청구항 24.

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 공간에 부유하는 미생물에 대한 살균 효과를 평가하기 위한 미생물의 제거 평가 방법 및 미생물 제거 평가 장치에 관한 것이다.

배경기술

최근, 주거 환경의 높은 기밀화(氣密化)에 따라서 인체에 유해한 공기 중의 부유 미생물을 제거하여 건강하고 쾌적한 생활을 보내고 싶다고 하는 요망이 강해지고 있다. 이 요망에 부응하기 위해서 각종 항균제를 침착시킨 필터가 개발되어 있다.

그러나, 상기 필터에서는 공간의 공기를 흡인하여 공기 중의 미생물을 여과하는 방식이기 때문에, 장기간에 걸친 사용에 의해 필터의 교환 등의 유지가 불가결하고, 더구나 필터의 특성이 충분하지 않기 때문에, 만족할만한 성능을 얻을 수 없어 미생물을 제거하는 방식으로 충분하지 않다.

또한, 통상의 부유 미생물 제거 평가를 행하는 데 있어서는, 미생물이 포함된 공기를 필터에 통과시켜 필터에 여과된 미생물수를 측정하였다. 이 방법에 의하면, 측정 대상이 되는 공간에 부유하고 있는 미생물의 농도를 측정할 수 없다.

그런데, 미생물을 제거하는 방식으로 걸리된 이온 등의 입자를 미생물에 조사하여 살균 처리하는 방식이 있지만, 이 방식에 의해 미생물을 살균 처리하여 제거하는 능력을 측정하여 평가하는 것은 종래 행해지지 않았다.

따라서, 본 발명에서는 미생물, 특히 바이러스를 살균 처리하는 입자, 특히 양이온과 음이온으로 이루어지는 이온 입자를 미생물에 조사하고, 그 살균 효과를 평가하기 위한 미생물의 제거 평가 방법, 및 상기 방법에 사용할 수 있는 미생물 제거 평가 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 상세한 설명

상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 미생물의 제거 평가 방법으로서, 용기의 내부 공간에 미생물을 공급하고, 상기 미생물을 살균 처리하기 위한 양이온과 음이온으로 이루어지는 입자를 동시에 조사하며, 상기 입자의 조사를 행한 후에 미생물을 채취하여 이 채취된 미생물의 측정을 행하는 것을 특징으로 한다. 또한, 본 발명은 바이러스의 제거 평가 방법으로서, 용기의 내부 공간에 미생물로서 바이러스를 공급하고, 상기 바이러스를 살균 처리하기 위한 입자를 조사하며, 상기 입자의 조사를 행한 후에 바이러스를 채취하여 이 채취된 바이러스의 측정을 행하는 것을 특징으로 한다.

이 방법에 의하면, 용기의 내부 공간에서 상기 입자를 조사한 후에 미생물을 채취하여 그 측정을 행하기 때문에, 입자를 조사하는 것에 의한 미생물을 살균 처리하여 제거하는 능력을 평가할 수 있고, 상기 입자를 조사하는 각종 조건을 정량적으로 평가하는 것이 가능하다.

또한, 상기 미생물의 제거 평가 방법에 있어서, 상기 입자의 조사를 행한 후에 상기 미생물의 측정을 행함과 동시에, 또한 상기 입자를 조사하여 미생물을 살균 처리한 경우와 동일한 조건에서 미생물을 공급하여 상기 입자를 조사하지 않고 미생물을 자연 감쇠시키고, 그 후 미생물을 채취하여 이 채취된 미생물의 측정을 행할 수 있다.

즉, 본 발명은 상기 입자를 일정 시간 조사하여 미생물의 살균 처리를 행함과 동시에, 상기 미생물의 살균 처리를 행한 조건과 동일한 조건에서 미생물을 공급하고, 상기 입자를 조사한 시간과 동일 시간 상기 입자를 조사하지 않고 미생물을 자연 감쇠시키고, 그 후에 미생물을 채취하여 이 채취된 미생물의 측정을 행할 수 있다.

이에 의해, 상기 입자를 조사하여 미생물의 살균 처리를 행한 경우와, 이러한 살균 처리를 행하지 않고 미생물을 자연 감쇠시킨 경우의 각각에 대하여 채취된 미생물을 측정하고, 이들의 결과를 대비함으로써, 상기 입자를 조사하는 것에 의한 미생물을 살균 처리하는 능력의 자연 감쇠시킨 경우와의 대비에 기초하는 상대적인 평가가 가능해진다.

상기 미생물의 측정은 상기 미생물의 농도 측정, 세포 감염률의 측정, 또는 알레르기 반응의 측정이고, 이에 의해 미생물의 제거 평가를 행할 수 있다.

또한, 상기 채취된 미생물을 측정하는 데 있어서, 또한 그 입자의 조사 시간에 의한 경시 변화를 측정할 수도 있다. 이에 의해, 미생물을 살균 처리하는 능력의 시간의 경과에 대한 정량적 평가를 행할 수 있다.

또한, 상기 채취된 미생물을 측정하는 데 있어서, 상기 입자의 농도 의존성을 측정할 수도 있다. 이에 의해, 미생물을 살균 처리하는 능력의 입자 농도 의존성에 대한 정량적 평가를 행할 수 있다.

또한, 상기 용기의 내부 공간에 미생물을 공급하는 데 있어서, 미생물을 분산시킨 용액을 미스트상으로 만들어 분무하여 행할 수 있다. 이에 의해, 용기 내의 미생물의 공급이 용이하고, 미생물의 살균 처리를 행하기 쉽다. 또한, 이러한 미생물을 미스트상으로 만들어 분무한 경우에 대하여, 본 발명에 의한 평가의 대상으로 할 수 있다.

또한, 상기 평가 방법에 있어서, 미생물에 의한 세포 배양, 미생물에 의한 적혈구 응집 반응, 또는 미생물에 의한 알레르기 반응을 이용할 수 있다. 이에 의해 미생물의 활성도 또는 농도를 평가할 수 있다.

또한, 상기 미생물을 살균 처리하기 위한 입자로서, 공기 중에서의 방전, 공기 중에서의 방사광 조사 및 레나드(Lenard) 효과 중 어느 하나에 의해 생성되는 가스를 사용할 수 있다.

또한, 상기 미생물을 살균 처리하기 위한 입자로서 방사광, X선, 감마선 또는 전자파를 사용할 수 있다. 또한, 상기 미생물을 살균 처리하기 위한 입자로서 양 빛(또는) 음이온을 더욱 사용할 수 있다.

여기서, 미생물을 살균 처리하기 위한 특이한 입자로서, 양 및 음이온을 이용하였을 때의 미생물을 살균 처리할 수 있는 이유를 이하에 서술한다.

즉, 방전 등의 전리 현상을 대기 중에서 일으켜 양이온 및 음이온을 발생시키면, 양이온으로서는 $H^+(H_2O)_n$ 이, 음이온으로서는 $O_2^-(H_2O)_n$ 이 가장 안정적으로 생성된다.

이들 이온이 생성되면, 화학 반응에 의해 활성종인 과산화수소 H_2O_2 또는 라디칼 $\cdot OH$ 가 생성된다. 이 H_2O_2 또는 라디칼 $\cdot OH$ 는 매우 강력한 활성을 나타내기 때문에, 이에 의해 공기 중의 부유 미생물을 살균 처리하여 제거할 수 있다.

또한, 상기 미생물을 살균 처리하기 위한 입자로서 양 또는 음이온 중 어느 하나가 주체인 가스를 이용할 수도 있다. 그 경우, 예를 들면 상기 이온이 갖는 전하에 의한 미생물체의 전기 작용이, 미생물의 세포 파괴 또는 표면 단백질의 파괴를 행함으로써 살균 작용을 생성시킨다는 효과를 발생시킬 수 있다.

또한, 상기 미생물을 살균 처리하는 데 있어서 약제를 이용하고, 약제 입자를 조사하여 살균 처리할 수도 있다. 약제를 이용하여 살균 처리하면, 이온이나 오존에 의한 경우에 비해, 그 입자의 공급을 간소한 장치에서 행할 수 있다. 또한, 이러한 약제에 의해 미생물을 살균 처리하는 능력을 평가하는 것이 가능해진다.

또한, 상기 살균 처리의 대상으로 하는 미생물을 세균, 진균, 바이러스 및 알레르겐 물질로 이루어지는 군에서 선택된 1종 또는 2종 이상의 조합으로 할 수 있다. 이에 의해, 각종 미생물에 대하여 본 발명에 의한 제거 평가의 대상으로 할 수 있다.

또한, 상기 용기의 내부 공간에 미생물을 공급하는 것에 있어서, 상기 용기 내에 공급된 미생물에 대한 하측에서 용기의 내부 공간을 교반하여 행할 수 있다. 이에 의해, 용기 내에 미생물을 공급하는 데 있어서, 미생물의 자체 중량에 의한 자연 침강을 막아, 상기 입자를 조사하는 것에 의한 살균 처리를 유효하게 행할 수 있다. 또한, 교반을 행한 경우에 대하여 본 발명에 의한 평가의 대상으로 할 수 있다.

또한, 본 발명은 상기 미생물 제거 평가 방법을 실현하기 위한 장치로서, 내부 공간에 미생물이 공급됨과 동시에 상기 미생물의 살균 처리를 행하기 위한 용기와, 상기 용기의 내부 공간에 미생물을 공급하는 미생물 공급 수단과, 상기 용기의 내부 공간에 미생물을 살균 처리하기 위한 입자를 공급하는 미생물 제거 수단과, 상기 미생물 제거 수단에 의해 미생물의 살균 처리를 행한 후에 미생물을 채취하는 미생물 채취 수단을 구비하여 이루어져, 상기 미생물 채취 수단에 의해 채취된 미생물을 측정하여 평가하기 위한 미생물 제거 평가 장치를 제공할 수 있다.

이 미생물 제거 평가 장치에 의하면, 상기 미생물 제거 수단에 의해 상기 입자를 조사하여 미생물의 살균 처리를 행한 후에, 상기 미생물 채취 수단에 의해 미생물을 채취할 수 있고, 채취된 미생물의 측정을 행함으로써, 상기 측정에 기초하여 상기 미생물 제거 수단에 의한 미생물을 살균 처리하는 능력을 평가할 수 있다. 또한, 상기 미생물 제거 수단에 의한 입자를 조사하여 미생물을 살균 처리하는 각종 조건을 정량적으로 평가할 수도 있다.

그의 구체적인 양태로서는, 상기 미생물 공급 수단과 상기 미생물 제거 수단과 상기 미생물 채취 수단이 미생물을 포함하는 공기의 통로에 상류측으로부터 하류측을 향하여 차례로 배열된 구성으로 할 수 있다. 이에 의해 미생물의 공급, 미생물의 제거 및 미생물의 채취라는 일련의 공정을 원활하게 실행할 수 있다.

이 경우, 미생물 공급 수단과 상기 미생물 채취 수단 사이에 미생물을 포함하는 공기의 통로를 형성하는 풍동(風洞)이 개재되고, 상기 풍동의 내측에 상기 미생물 제거 수단이 배치된 구성을 채용하면, 미생물을 포함하는 공기의 공급·제거·채취를 한정된 풍동 내에서 행할 수 있다.

또한, 상기 미생물 제거 수단과 상기 미생물 채취 수단이 상기 미생물 공급 수단의 연직 하측 영역 밖에 배치된 구성이 바람직하다. 이러한 배치로 함으로써, 상기 미생물 공급 수단으로부터 방출된 미스트 중, 기체상으로 되지 않는 입상의 물체는 연직 하측 및 그의 주변으로 낙하하기 때문에, 상기 미생물 제거 수단 및 상기 미생물 채취 수단이 상기 낙하하는 물질에 의해 오염되지 않아 평가 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 이 효과를 얻기 위해서는, 상기 미생물 공급 수단의 연직 아래쪽으로 상기 미생물 제거 수단 및 상기 미생물 채취 수단을 배치하지 않도록 하는 것이 중요하고, 예를 들면 상기 미생물 공급 수단과 상기 미생물 채취 수단을 수평 방향으로 배치하는 것이나, 상기 미생물 공급 수단으로부터 연직 하측보다 약간 어긋난 위치, 또는 경사 방향으로 상기 미생물 제거 수단 및 상기 미생물 채취 수단을 배치하는 것 등에 의해 본 효과를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 용기의 외측에 상기 용기를 덮도록 다른 용기가 배치되는 미생물 제거 평가 장치에 의해 행할 수 있다. 이러한 장치 구성으로 함으로써, 상기 용기로부터 누출되는 미생물이나, 기체상으로 되지 않는 입상의 물체가 상기 다른 용기에 의해 차폐되어, 외부로 누출되기 어렵게 하는 것이 가능해진다.

또한, 상기 미생물 제거 평가 장치에 대하여, 상기 용기의 내부 공간에, 상기 공급된 미생물에 대한 하측으로부터 상기 용기의 내부 공간을 교반하기 위한 교반 수단을 설치할 수 있다. 이에 의해, 상기 미생물 공급 수단으로부터 미생물을 용기 내에 공급하는 것에 있어서, 미생물의 자체 중량에 의한 자연 침강을 막아 미생물 제거 수단에 의한 살균 처리를 유효하게 행할 수 있다.

또한, 상기 미생물 제거 평가 장치에 대하여, 미생물 공급 수단에 의한 미생물의 공급을, 미생물을 분산시킨 용액을 미스트상으로 만들어 상기 용기의 내부 공간에 분무하도록 구성할 수 있다.

또한, 상기 미생물 제거 평가 장치에 대하여, 상기 미생물을 살균 처리하기 위한 입자가, 공기 중에서의 방전, 공기 중에서의 방사광 조사 및 레나드 효과 중 어느 하나에 의해 생성되는 가스로 방출되도록 구성할 수 있다. 또한, 상기 미생물 제거 평가 장치에 대하여, 상기 미생물을 살균 처리하기 위한 입자가 방사광, X선, 감마선 또는 전자파이고, 이들을 방출하도록 구성할 수 있다.

또한, 상기 미생물 제거 평가 장치에 대하여, 상기 미생물 제거 수단이 미생물을 살균 처리하기 위한 입자로서 양 및(또는) 음이온을 조사하도록 구성할 수 있다. 또한, 상기 미생물 제거 평가 장치에 대하여, 상기 미생물 제거 수단이 미생물을 살균 처리하기 위한 입자로서 약제 입자를 조사하도록 구성할 수 있다.

실시예

<실시예 1>

실시예 1로서는 이하의 조건에서 실시하였다. 미생물의 제거 평가를 행하는 데 있어서, 도 1에 나타내는 미생물 제거 평가 장치 (10)을 이용하였다. 이 미생물 제거 평가 장치 (10)의 용기 (8)은, 내부 공간의 치수가 세로 2.0 m, 가로 2.5 m, 높이 2.7 m인 것을 이용하였다.

또한, 용기 (8)의 내부의 분위기를 온도 25 ℃, 상대 습도 42 %로 하였다. 또한, 용기 (8) 내의 공간을 교반기 (4)에 의해 교반하였다. 교반기 (4)에 의해 교반하는 데 있어서, 풍량 4 m³/분으로 행하였다.

미생물로서 대장균을 이용하였다. 이 대장균을 용기 (8) 내에 공급하는 데 있어서, 미스트상으로 만들어 미생물 주입구 (5a)로부터 공급하였다. 또한, 대장균을 500 내지 1,500개/m³ 정도의 농도로서 용기 (8) 내에 산포하였다.

또한, 채취기 (6)에 대하여, 바이오테스트 하이톤(Biotest Hyton) RCS 에어 샘플러를 이용하여 구성하였다. 에어 샘플러에 의해 미생물을 채취하는 데 있어서, 40 리터/매분으로 4 분간의 채취를 행하였다.

또한, 이온 발생 장치 (1)에 의해 양이온과 음이온으로 이루어지는 이온 (7)을 조사하지만, 이 실시예 1에서는 이온 농도를 변화시켜 각각의 이온 농도에 대하여 이온 (7)을 1 시간 조사하여 살균 처리를 행하였다. 이온 농도는 이온 발생 장치 (1)의 이온 송출부(이온 발생구 (2))로부터 거리 10 cm의 공간에 있어서의 수치로 하였다.

또한, 대장균을 상기 조건에서 용기 (8) 내에 공급한 후에 일정한 이온 농도로 이온 (7)을 1 시간 조사하고, 그 후에 상기 에어 샘플러에 대장균을 채취하여 채취된 대장균의 균수를 측정하였다. 또한, 이온 (7)의 이온 농도를 변화시켜 각각의 이온 농도의 경우에 대하여 이러한 측정을 반복하여 행하였다.

도 3은 실시예 1에 대한 측정의 결과를 나타내고 있다. 도 3에 있어서, 횡축은 대수로 나타내는 이온 (7)의 이온 농도(개/cm³)에 대응하고 있다. 또한, 도 3에 있어서, 종축은 부유균 잔존율(%)에 대응하고 있다. 이 부유균 잔존율은 이온 (7)을 조사한 후에 살균되지 않고 잔존한 균의 수를 백분율로 나타낸 것이다. 이 도 3에 나타내는 결과로부터, 이온 발생 장치 (1)로부터 방출되는 양음이온 농도를 크게 하면, 공기 중 부유 세균의 잔존율이 저하되는 것이 확인된다. 또한, 양음이온 농도를 1 만개/cm³이상으로 하면, 잔존율이 급격히 저하되는 것도 확인된다.

또한, 일반실 내의 이온 농도는 500 내지 1,500개/cm³이기 때문에, 미생물을 유효하게 제거하는 효과를 발생시키는 기준으로서, 양음이온 농도 1 만개/cm³ 이상을 송출하는 것이 적절하다고 생각된다.

<실시예 2>

실시예 2로서는 이하의 조건에서 실시하였다. 미생물의 제거 평가를 행하는 데 있어서, 도 1에 나타내는 미생물 제거 평가 장치 (10)을 이용하였다. 미생물 제거 평가 장치 (10)의 용기 (8)은, 내부 공간의 치수가 세로 2.0 m, 가로 2.5 m, 높이 2.7 m인 것을 이용하였다.

또한, 용기 (8)의 내부의 분위기를 온도 25 ℃, 상대 습도 42 %로 하였다. 또한, 용기 (8) 내의 공간을 교반기 (4)에 의해 교반하였다. 교반기 (4)에 의해 교반하는 데 있어서, 풍량 4 m³/분으로 행하였다.

미생물로서 대장균을 이용하였다. 이 대장균을 용기 (8) 내에 공급하는 데 있어서, 미스트상으로 만들어 미생물 주입구 (5a)로부터 공급하였다. 또한, 대장균의 농도를 1,000개/m³ 정도로서 용기 (8) 내에 산포하였다.

또한, 채취기 (6)에 대하여, 바이오테스트 하이톤 RCS 에어 샘플러를 이용하여 구성하였다. 에어 샘플러에 의해 미생물을 채취하는 데 있어서, 40 리터/매분에 4 분간의 채취를 행하였다.

또한, 이온 발생 장치 (1)에 의해 이온 (7)을 조사하는 이온 송출을 행하는 경우와, 이온 발생 장치 (1)에 의해 이온 (7)을 조사하지 않고 자연 감쇠시키는 이온 송출을 행하지 않는 경우에 관하여, 상기 에어 샘플러에 의한 채취를 행하였다. 이온 송출을 행하는 경우에 대해서는, 이온 농도가 이온 송출부로부터 거리 10 cm의 공간에서 양음이온 각각 5 만개/cm³가 되도록 하였다.

또한, 상기 이온 송출을 행하는 경우와 이온 송출을 행하지 않는 경우의 각각에 대하여, 대장균을 상기 에어 샘플러에 15 분마다 채취하여, 채취된 대장균의 균수의 측정하였다.

도 4는 실시예 2에 대한 측정의 결과이고, 부유 세균의 잔존율(%)의 경시 변화를 나타낸다. 도 4에 있어서, 횡축은 경과 시간에 대응하고 있고, 종축은 도 3과 동일하게 부유균 잔존율(%)에 대응하고 있다.

이온 송출을 행하지 않는 경우, 1 시간 경과 후의 자연 감쇠에 의한 균의 잔존율은 80 %였다. 한편, 이온 송출을 행한 경우, 1 시간 경과 후의 균 잔존율은 10 %였다.

이상의 측정에 대하여, 미생물을 제거하는 효과를 유효하다고 판단하는 기준으로서 미생물의 채취 정밀도와 농도 측정 정밀도를 고려하면, 자연 감쇠의 잔존율과 10 %의 차이가 있으면 유의한 차이가 있다고 생각된다. 또한, 시험의 정밀도를 고려하면, 이온 송출이 없는 경우에서의 자연 감쇠에 의한 1 시간 경과 후의 균의 잔존율이 50 % 이상이 되는 시험 조건으로 하는 것이 바람직하다.

도 5는 이온 방출을 행한 경우와 이온 방출을 행하지 않은 경우의 각각에 대하여, 15 분 경과 후에 채취된 대장균을 촬영한 사진을 나타낸다. 도 5(a)가 이온 방출을 행한 경우의 것이고, 도 5(b)가 이온 방출을 행하지 않은 경우의 것이다.

또한, 도 5에 나타내는 대장균의 촬영을 행하는 데 있어서, 상기 각각의 경우에 대하여 채취한 대장균을 한천 배지 상에서 34 ℃, 습도 100 % RH에서 48 시간 배양하고, 그 후 촬영을 행하였다. 또한, 도 5에 있어서, 사알레의 크기는 9 cm이다.

이온 송출을 행한 경우에는, 도 5(a)에 나타낸 바와 같이 대장균의 콜로니의 생성이 보이지 않는다. 한편, 이온 송출을 행하지 않은 경우에는, 도 5(b)에 나타낸 바와 같이 대장균의 콜로니 생성이 보인다. 이 도 5에 나타내는 결과로부터, 이온에 의해 균은 사멸되고 있음을 알 수 있다.

<실시예 3>

실시예 3으로서는 이하의 조건에서 실시하였다. 미생물의 제거 평가를 행하는 데 있어서, 도 1에 나타내는 미생물 제거 평가 장치 (10)을 이용하였다. 미생물 제거 평가 장치 (10)의 용기 (8)로서, 내부 공간의 치수가 세로 2.0 m, 가로 2.5 m, 높이 2.7 m인 것을 이용하였다. 또한, 용기 (8) 내부의 분위기를 온도 25 ℃, 상대 습도 42 %로 하였다.

또한, 이 실시예 3에서는, 후에 설명하는 용기 (8) 내를 교반하는 경우와 교반하지 않는 경우의 비교를 행하였지만, 용기 (8) 내의 공간을 교반하는 경우에는 교반기 (4)에 의해 풍량 4 m³/분으로 교반하였다.

미생물로서 진균의 일종인 클라도스포리움(Cladosporium)을 이용하였다. 이 클라도스포리움을 용기 (8) 내에 공급하는 데 있어서, 미스트상으로 만들어 미생물 주입구 (5a)로부터 공급하였다. 또한, 이 클라도스포리움의 농도를 1,000개/m³ 정도로 하여 용기 (8) 내에 산포하였다.

또한, 채취기 (6)에 대하여, 바이오테스트 하이톤 RCS 에어 샘플러를 이용하여 구성하였다. 에어 샘플러에 의해 미생물을 채취하는 데 있어서, 40 리터/매분에 4 분간의 채취를 행하였다.

또한, 상기 교반기 (4)에 의해 교반을 행하는 경우와 교반기 (4)에 의한 교반을 행하지 않는 경우의 각각에 대하여, 공기 중 부유균을 상기 에어 샘플러에 의해 15 분마다 채취하여, 채취된 균의 균수를 측정하였다.

도 6은 실시예 3에 대한 측정의 결과이고, 교반의 유무에 의한 자연 감쇠의 공기 중 부유 진균의 잔존율(%)의 경시 변화를 나타낸다. 도 6에 있어서, 횡축은 경과 시간에 대응하고 있고, 종축은 도 3과 동일하게 부유균 잔존율(%)에 대응하고 있다.

교반을 행하지 않는 경우, 45 분 경과 후에는 균은 검출 한계가 되어 잔존율은 12 %가 되었다. 한편, 교반을 행한 경우, 1 시간 경과 후의 자연 감쇠에 의한 균의 잔존율은 80 %였다.

이상의 결과로부터, 교반에 의해 균의 자연 낙하를 억제하여 부유 미생물의 제거 평가를 행하기 쉽다고 할 수 있다. 특히, 질량이 큰 균의 경우에 대하여, 교반을 행하는 것이 유효하다.

<실시예 4>

실시예 4으로서는 이하의 조건에서 실시하였다. 미생물의 제거 평가를 행하는 데 있어서, 도 1에 나타내는 미생물 제거 평가 장치 (10)을 이용하였다. 미생물 제거 평가 장치 (10)의 용기 (8)로서, 내부 공간의 치수가 세로 2.0 m, 가로 2.5 m, 높이 2.7 m인 것을 이용하였다.

또한, 용기 (8)의 내부의 분위기를 온도 25 ℃, 상대 습도 42 %로 하였다. 또한, 용기 (8) 내의 공간을 교반기 (4)에 의해 교반하였다. 교반기 (4)에 의해 교반하는 데 있어서, 풍량 4 m³/분으로 행하였다.

미생물로서 진균의 일종인 클라도스포리움을 이용하였다. 이 클라도스포리움을 용기 (8) 내에 공급하는 데 있어서, 미스트상으로 만들어 미생물 주입구 (5a)로부터 공급하였다. 또한, 클라도스포리움의 농도를 1,000개/m³ 정도로 하여 용기 (8) 내에 산포하였다.

또한, 채취기 (6)에 대하여, 바이오테스트 하이톤 RCS 에어 샘플러를 이용하여 구성하였다. 에어 샘플러에 의해 미생물을 채취하는 데 있어서, 40 리터/대분에 4 분간의 채취를 행하였다.

또한, 이온 발생 장치 (1)에 의해 이온 (7)을 조사하는 이온 송출을 행하는 경우와, 이온 발생 장치 (1)에 의해 이온 (7)을 조사하지 않고 자연 감쇠시키는 이온 송출을 행하지 않는 경우에 대하여, 상기 에어 샘플러에 의한 균의 채취를 행하였다. 이온 송출을 행하는 경우에 대해서는, 이온 농도가 이온 송출부로부터 거리 10 cm의 공간에서 양음이온 각각 5 만개/cm³가 되도록 하였다.

또한, 상기 이온 송출을 행하는 경우와 이온 송출을 행하지 않는 경우의 각각에 대하여, 균을 상기 에어 샘플러에 15 분마다 채취하여, 채취된 균의 균수를 측정하였다.

도 7은 실시예 4에 대한 측정의 결과이고, 부유 세균의 잔존율(%)의 경시 변화를 나타낸다. 도 7에 있어서, 횡축은 경과 시간에 대응하고 있고, 종축은 도 3과 같이 부유균 잔존율(%)에 대응하고 있다.

이온 송출을 행하지 않은 경우, 1 시간 경과 후의 자연 감쇠에 의한 균의 잔존율은 75 %였다. 한편, 이온 송출을 행한 경우, 1 시간 경과 후의 균 잔존율은 10 %였다.

이상의 측정에 대하여, 미생물을 제거하는 효과를 유효하다고 판단하는 기준으로서 미생물의 채취 정밀도와 농도 측정 정밀도를 고려하면, 자연 감쇠의 잔존율과 10 %의 차이가 있으면 유의한 차이가 있다고 생각된다. 또한, 시험의 정밀도를 고려하면, 이온 송출이 없는 경우에서의 자연 감쇠에 의한 1 시간 경과 후의 균의 잔존율이 50 % 이상이 되는 시험 조건으로 하는 것이 바람직하다.

<실시예 5>

실시예 5로서는 이하의 조건에서 실시하였다. 미생물의 제거 평가를 행하는 데 있어서, 도 2에 나타내는 미생물 제거 평가 장치 (20)을 이용하였다. 미생물 제거 평가 장치 (20)의 용기 (18)에 대하여, 내부 공간이 8 cm 각으로 길이 30 cm의 사각 기둥상으로 형성되는 것을 이용하였다. 또한, 용기 (18) 내부의 분위기를 온도 28 ℃, 상대 습도 50 %로 하였다.

살균 처리하는 미생물로서 폴리오바이러스를 이용하였다. 또한, 이 폴리오바이러스를 1 cc당 수만개 분산시킨 수용액을 공기와 혼합시켜 미스트상으로 만들고, 0.1 cc/분의 비율로 풍속 1.6 m/초로 주입구 (15a)로부터 용기 (18) 내에 공급하였다.

또한, 상기 폴리오바이러스에 이온 (7)을 조사하여 살균 처리하는 데 있어서, 이온 발생 소자 (12)의 이온 송출부로부터 거리 10 cm의 공간에서 양음이온 각각 10 만개/cm³가 되도록 하였다.

또한, 상기 이온 (7)을 조사하여 살균 처리한 후에 폴리오바이러스를 채취기 (6)에 채취하는 데 있어서, 용액 버블링기에 의해 바이러스를 분리 수집하도록 하였다.

또한, 이온 (7)을 조사하여 살균 처리한 후에 채취기 (6)에 폴리오바이러스를 채취하여 균수의 측정을 행한 바, 바이러스의 제거율은 78 %였다.

<실시예 6>

실시예 6으로서 이하의 조건에서 실시하였다. 도 8은 본 실시예의 부유 바이러스 제거 평가 장치의 개략 구성도이다. 도 11은 이온 농도에 의한 인플루엔자 바이러스의 세포 감염 확률을 나타낸 도면, 도 12는 이온 농도에 의한 콕사키 바이러스의 세포 감염 확률을 나타낸 도면, 도 13은 이온 농도에 의한 폴리오바이러스의 세포 감염 확률을 나타낸 도면이다. 도 14는 이온 발생 소자로부터 생성되는 양이온 및 음이온의 질량 스펙트럼을 나타낸 도면이다. 도 15는 이온 발생 소자를 동작시키지 않는 경우와, 이온 발생 소자를 동작시킨 경우의 비교를 행하는 평가 시험 플로우 차트이다. 이 실시예에서는 도 15의 플로우 차트에 나타낸 바와 같이, 미생물이 포함되는 용액을 제조한 후, 시험 장치를 이용하여 그 용액을 공간에 분무하고, 그 공간을 채취한다. 또한, 분무 후, 분무한 미생물이 포함되는 공간에 대하여, 살균 작용을 미치는 입자를 방출 및 작용시키는 공정을 가한다. 또한, 이 입자의 방출을 행하는 경우와 행하지 않는 경우의 시험을 행하는 것으로 한다. 이상의 방법에 의해 채취한 용액을, 예를 들면 플라크(plaque)법, 적혈구 용집 반응 등으로 미생물의 농도 측정 또는 활성도 등의 평

가를 행하여 살균 또는 불활성화의 효과를 평가하고, 입자를 작용시킨 경우와 작용시키지 않은 경우의 비교를 행하여 입자의 효과를 명확하게 할 수 있다. 또한, 입자의 농도나 입자의 작용 시간을 변화시킴으로써, 살균 또는 불활성화의 정도에 대하여 조사 시간 의존성이나, 입자 농도 의존성을 조사할 수 있다.

본 실시예는 도 8에 나타내는 미생물 제거 평가 장치 (30)을 이용하였다. 이온 발생 소자 (12)는 세로 37 mm, 가로 15 mm의 평판상의 연면(沿面) 방전 소자를 이용하였다. 전극 사이에 양과 음의 고전압을 교대로 인가함으로써, 표면 전극부에서 연면 방전을 일으켜, 대기압하에서의 방전 플라즈마에 의해 양이온과 음이온을 생성시켰다.

이온 발생 소자 (12)는 내부 직경 55 mm, 길이 200 mm의 아크릴제 원통상 용기 (31)의 한 말단에 부착하여 고정하고, 이 상을 내장하는 용기 (18)의 한쪽편에는, 바이러스액 분무기 (11)을, 다른 한편에는 바이러스액 회수용의 채취기 (6)을 부착하였다.

인플루엔자 바이러스는 발육 재란의 장노막강에 접종하여 인큐베이터에서 배양한 후, 장노액을 채취하여 이것을 공시 바이러스액으로 하였다. 공시 바이러스액을 유리제 아토마이저(바이러스액 분무기 (11))에 10 ml 넣어 용기 (18)의 한 말단에 접속하였다. 용기 (18)의 다른 말단에는, PBS(-)를 10 ml 넣은 유리제 집진 장치(impinger)(채취기 (6))를 접속하였다. 아토마이저에는 공기 압축기로부터의 압축 공기의 토출 압력은 게이지압으로 0.48 hPa로 조절하고, 주입구로부터 공시 바이러스를 용기 (18) 내의 풍동 (31)에 분무하였다. 분무량은 3.0 ml(분무 유량 0.1 ml/분×분무 시간 30 분)으로 하였다.

이 때, 이온 발생 소자 (12)를 동작시키지 않는 상태인 때를 대조로 하고, 이온 발생 농도를 20 만개/cm³, 10 만개/cm³, 5 만개/cm³로 한 경우와의 비교를 행하였다.

집진 장치는 매분 10 L의 흡인 유량으로 30 분간 시험 장치내 공기를 흡인 수집하였다. 집진 장치에서 시험 장치내 공기를 흡인 수집한 PBS(-)를 시험액으로 하고, 인플루엔자 바이러스는 MDCK 세포를 이용한 플라크법으로 측정하였다. 또한, 콕사키 바이러스와 폴리오바이러스는 헬라(Hela) 세포를 이용한 플라크법으로 측정하였다.

또한, 플라크법이란, 바이러스를 포함하는 액을 세포에 접하도록 주입하여 세포에 바이러스의 감염을 확인하는 방법의 일종이며, 바이러스의 활성도, 즉 바이러스가 감염하는 확률 또는 바이러스가 세포에서 증식하는 능력을 조사하는 것이 가능해지는 방법이다.

이온 농도는, 상기와 같이 이온 발생 소자 (12)를 설치한 원통형 풍동 (31)의 한쪽으로부터 송풍팬(도시하지 않음)에 의해 풍속 4 m/초로 바람을 불게 하고, 다른 한쪽에 단 가가꾸 제조 공기 이온 카운터(품번 83-1001B)를 상기 이온 발생 소자로부터 거리 10 cm의 부분에 설치하여, 그곳의 공간 이온 농도를 측정하였다. 공간 분위기는 온도 25 ℃, 상대 습도 60 % RH였다. 또한, 이온 발생에 대해서는, 온도 0 ℃, 상대 습도 10 % 내지 온도 40 ℃, 상대 습도 90 %의 범위에서는 확인되었다. 또한, 상기 송풍팬은 이온 농도의 확인을 위해 이용한 것으로, 실제 미생물의 제거 평가에서는 송풍팬은 이용하지 않고, 원통형 풍동 (31)의 내부에서 상기 분무기 (11)로부터의 분무에 의해 바람이 생기도록 설정하였다.

도 11에 나타낸 바와 같이, 이온 발생 소자를 동작시키지 않는 경우의 인플루엔자 바이러스의 세포 감염 확률을 100 %로 하면, 이온을 5 만, 10 만, 20 만(개/cm³) 발생시킨 경우, 세포 감염 확률은 3.8 %, 2.6 %, 0.5 %로 크게 저하되고, 이온 농도의 증가에 의해 인플루엔자 바이러스 제거 성능이 높아지는 것이 확인되었다.

또한, 도 12에 나타낸 바와 같이, 이온 발생 소자를 동작시키지 않는 경우의 콕사키 바이러스의 세포 감염 확률을 100 %로 하면, 이온을 5 만, 10 만, 20 만(개/cm³) 발생시킨 경우, 세포 감염 확률은 3.3 %, 2.6 %, 1.1 %로 크게 저하되고, 이온 농도의 증가에 의해 콕사키 바이러스 제거 성능이 높아지는 것이 확인되었다.

또한, 도 13에 나타낸 바와 같이, 이온 발생 소자를 동작시키지 않는 경우의 폴리오바이러스의 세포 감염 확률을 100 %로 하면, 이온을 5 만, 10 만, 20 만(개/cm³) 발생시킨 경우, 세포 감염 확률은 1.0 %, 0.5 %, 0.4 %로 크게 저하되고, 이온 농도의 증가에 의해 폴리오바이러스 제거 성능이 높아지는 것이 확인되었다.

발생한 이온의 조성은, 도 14에 나타낸 바와 같이 양이온은 플라즈마 방전에 의해 공기 중의 물 분자를 전리시켜, 수소 이온 H⁺이 생성되고, 용매화 에너지에 의해 공기 중의 물 분자가 수소 이온과 클러스터링(clustering)한 것이다. 또한, 음이온은 플라즈마 방전에 의해 공기 중의 산소 분자 또는 물 분자를 전리시켜, 산소 이온 O²⁻이 생성되고, 용매화 에너지에 의해 공기 중의 물 분자가 산소 이온과 클러스터링한 것이다.

공간에 송출된 양음이온은 공기 중에 부유하고 있는 바이러스를 둘러싸, 바이러스의 표면에서 양음이온이 화학 반응에 의해 활성종인 과산화수소 H_2O_2 또는 라디칼 $\cdot OH$ 를 생성하여, 단백질을 파괴하여 죽인다. 이러한 방법에 의해, 효율적으로 공기 중의 바이러스를 살균 제거할 수 있다.

또한, 바이러스의 활성도를 조사하는 방법으로서, 적혈구 응집 반응을 이용하는 것도 가능하다. 적혈구 응집 반응은, 바이러스를 포함하는 용액을 예를 들면 닭의 혈액을 포함하는 용액에 주입하여 그 혈액의 응집을 관찰하는 방법이다. 바이러스의 존재에 의해, 바이러스 표면에 존재하는 적혈구 응집소가 복수개의 적혈구에 작용하고, 적혈구를 응집시키는 현상이 생기는 것을 이용하여, 바이러스의 존재를 확인할 수 있다.

또한, 바이러스의 농도를 조사하는 방법으로서, 바이러스를 복수개의 농도가 되도록 수용액으로 묽게 하고, 각각이 적혈구 응집 반응을 유발하는지를 확인함으로써, 상대적으로 활성인 바이러스 농도, 즉 적혈구 응집소가 활동하여 감염력을 갖는 바이러스의 농도를 조사하는 것이 가능해진다.

<실시예 7>

도 16은 부유 병원성 세균 제거 평가 장치의 개략도이다. 도 17은 이온 농도 20 만개/cm³에서의 공기 중 부유 스태필로코커스균 농도의 경시 변화를 나타낸 도면이다. 이온 발생 장치는 실시예 6과 동일한 것을 이용하였다. 도 18은 이온 발생 소자와 자외선식 오존 발생 장치에서의 공기 중 부유 스태필로코커스균 농도의 경시 변화를 나타낸 도면이다. 공간 분위기는 온도 25 ℃, 상대 습도 60 % RH였다. 또한, 이온 발생에 대해서는 온도 0 ℃, 상대 습도 10 % 내지 온도 40 ℃, 상대 습도 90 %의 범위에서는 확인되었다.

이온 발생 소자의 일정 공간 안에 존재하는 부유 스태필로코커스균의 제거 효과를 검증하기 위해서, 본 시험에서는 도 1에 나타내는 것과 개략 구성이 동일한 것을 이용하였다. 즉, 용기 (8)은 1 m³의 공간이 1 m×1 m×1 m인 FRP제 용기의 양쪽 말단에 아크릴제 판을 부착한 것을 이용하였다. 이 용기 내에 풍량 2 m³/분의 송풍팬의 상부 공기 흡출구의 부분에 이온 발생 소자 (1)을 부착하였다.

또한, 분무한 균을 장시간 부유시키기 위해서, 용기 (8)의 네 구석에 15 cm각의 축류팬 (4)를 풍향이 상부로 가도록 4대 설치하였다. 이 용기 (8)의 아크릴제 판 부분의 한 말단에 균액 분무용의 주입관 (5)를 설치하여 이것을 시험 장치로 하였다.

공시균은 보존주를 트립티카제 소이(soy) 한천 배지(BBL)에 접종하여 35 ℃에서 24 시간 배양하였다. 이 균을 멸균 생리 식염액으로 희석 조정하여 세정한 후, 공시균으로서 이용하였다.

공시균액을 유리제 아토마이저에 10 ml 넣어 시험 장치의 한쪽 말단에 접속하였다. 용기 (8)의 다른 말단은 멸균 생리 식염액 100 ml를 넣은 유리제 집진 장치를 접속하였다. 아토마이저에는 공기 압축기로부터의 압축 공기의 토출 압력을 게이지 압으로 0.48 hPa로 조절하여, 분무구로부터 공시균을 분무하였다. 분무량은 1.0 ml(분무 유량 0.1 ml/분×분무 시간 10 분)로 하였다. 균액 분무와 동시에 축류팬 (4)를 작동시켜 시험 종료까지 연속 운전을 행하였다.

분무 종료 후의 시점에 용기 (8) 내의 공기를 집진 장치로 대분 10 L의 흡인 유량으로 10 분간 흡인 수집하였다. 이것을 0 분값이라 하였다. 이온 발생 소자 (1)을 작동한 경우, 이온 발생 소자와 송풍팬을 동시에 작동시켰다. 작동 개시 후, 일정 시간 경과한 후에, 0 분값과 동일하게 용기 내 공기를 100 L 흡인 수집하였다. 이온 발생 농도는 20 만개/cm³로 하였다.

또한, 이온 발생 소자를 작동시키지 않는 경우(자연 감쇠치)에도, 이온 발생 소자를 작동하지 않고 팬 (4)만 작동시킨 상태로 운전하여 경시 시간마다 용기 내 공기를 흡인 수집하였다.

또한, 오존과의 비교 대조 실험을 행하기 위해서, 자외선식 오존 발생 장치(OZ51N-1, 센 특수 고전 가부시끼가이샤)를 이용하여 이온 발생 소자로부터 생성되는 오존량과 동량의 오존 생성량 1.637 mg/h(22 ℃, 17 % RH)으로 실험을 행하였다.

집진 장치로 용기 내 공기를 흡인 수집한 멸균 생리 식염액을 시험액으로 하고, 이것을 멸균 생리 식염액을 이용하여 단계 희석을 행하고, 원액 및 각 희석액을 트립티카제 소이 한천 배지(BBL) 상에 도말하여 35 ℃에서 48 시간 배양을 행하였다. 배양 후, 배지 상에 발육한 집단수를 산정하여 흡인 공기당 균수를 나타내었다.

도 17에 나타낸 바와 같이, 이온을 발생시키면 이온 발생 소자를 동작시키지 않는 경우와 비교하여, 30 분 경과 후 부유균 농도가 약 10 분의 1로 감소하는 것이 확인되었다. 또한, 60 분 경과 후, 부유균의 검출이 보이지 않게 되었다.

도 18에 나타낸 바와 같이, 이온 발생 소자에서는 자외선식 오존 발생 장치와 비교하여, 60 분 경과 후 부유균 농도가 약 10 분의 1로 감소하는 것이 확인되었다. 이에 의해, 원내 감염의 대표적인 균인 스태필로코커스균에 대해서도, 실시예 6에서 기재한 작용에 의해 살균 작용이 확인되었다.

<실시예 8>

도 19는 이온 농도 20 만개/cm³에서의 공기 중 부유 바실러스균 농도의 경시 변화를 나타낸 도면이다. 이온 발생 장치는 실시예 6과 동일한 것을 이용하였다. 도 20은 이온 발생 소자와 자외선식 오존 발생 장치에서의 공기 중 부유 바실러스균 농도의 경시 변화를 나타낸 도면이다.

이온 발생 소자의 일정 공간 안에 존재하는 부유 바실러스균의 제거 효과를 검증하기 위해서, 본 시험에서는 1 m³의 공간이 1 m×1 m×1 m인 FRP제 용기의 양쪽 말단에 아크릴계 판을 부착한 것을 이용하였다. 이 용기 내에 풍량 8 m³/분의 송풍팬의 상부 공기 흡출구 부분에 이온 발생 소자를 부착하였다.

또한, 분무한 균을 장시간 부유시키기 위해서, 용기의 네 구석에 15 cm 각의 축류팬 (4)를 풍향이 상부로 가도록 4대 설치하였다. 이 용기 (8)의 아크릴계 판 부분의 한 말단에 균액 분무용의 주입관 (15)을 설치하고, 이것을 시험 장치로 하였다.

공시균은 일항기 포자 형성용 배지(일본 항생 물질 의약품 기준, 1982년 6월 30일 후생성 고시 제117호)에 접종하여 35 ℃에서 7 일간 배양하였다. 이 균을 멸균 생리 식염액으로 세정한 후, 65 ℃에서 30 분간 가열 처리하여, 아포 형성을 현미경으로 확인하였다. 이것을 멸균 생리 식염액으로 세정·회색한 것을 아포액으로서 이용하였다.

공시균액을 유리제 아토마이저에 10 ml 넣어 시험 장치의 용기 한쪽 말단에 접속하였다. 다른 말단에는 멸균 생리 식염액 100 ml를 넣은 유리제 집진 장치를 접속하였다. 아토마이저에는 공기 압축기로부터의 압축 공기의 토출 압력을 게이지압으로 0.48 hPa로 조절하여, 분무구로부터 공시균을 분무하였다. 분무량은 1.0 ml(분무 유량 0.1 ml/분×분무 시간 10 분)로 하였다. 균액 분무와 동시에 축류팬 (4)를 작동시켜 시험 종료까지 연속 운전을 행하였다.

분무 종료 후의 시점에 용기 내 공기를 집진 장치로 매분 10 L의 흡인 유량으로 10 분간 흡인 수집하였다. 이것을 0 분값으로 하였다. 이온 발생 소자 작동의 경우, 이온 발생 소자 (1)과 송풍팬 (4)를 동시에 작동시켰다. 작동 개시 후 일정 시간 경과 후에 0 분값과 동일하게 용기 내 공기를 100 L 흡인 수집하였다. 이온 발생 농도는 20 만개/cm³로 하였다.

또한, 이온 발생 소자를 작동시키지 않는 경우(자연 감쇠치)에도, 이온 발생 소자를 작동하지 않고 팬만 작동시킨 상태로 운전하여 경시 시간마다 용기 내 공기를 흡인 수집하였다. 공간 분위기는 온도 25 ℃, 상대 습도 60 % RH였다. 또한, 이온 발생에 대해서는 온도 0 ℃, 상대 습도 10 % 내지 온도 40 ℃, 상대 습도 90 %의 범위에서는 확인되었다.

오존과의 비교 대조 실험을 행하기 위해서, 자외선식 오존 발생 장치(OZ51N-1, 쉐 독슈 고젠 가부시끼가이샤)를 이용하여 이온 발생 소자로부터 생성되는 오존량과 동량의 오존 생성량 1.637 mg/h(22 ℃, 17 % RH)으로 실험을 행하였다.

집진 장치로 용기 내 공기를 흡인 수집한 멸균 생리 식염액을 시험액으로 하고, 이것을 멸균 생리 식염액을 이용하여 단계 회색을 행하고, 원액 및 각 회색액을 트립토 소이 찬천 배지(BBL) 상에 도말하여 35 ℃에서 48 시간 배양을 행하였다. 배양 후, 배지 상에 발육한 집단수를 산정하여 흡인 공기당 균수를 나타내었다.

도 19에 나타낸 바와 같이, 이온을 발생시키면 이온 발생 소자를 동작시키지 않는 경우와 비교하여, 30 분 경과 후 부유균 농도가 약 10 분의 1로 감소하는 것이 확인되었다. 또한, 120 분 경과 후, 부유균의 검출이 보이지 않게 되었다.

도 20에 나타낸 바와 같이, 이온 발생 소자에서는 자외선식 오존 발생 장치와 비교하여, 60 분 경과 후 부유균 농도가 약 1/2로 감소하는 것이 확인되었다. 이에 의해 내열성이 있는 아포를 형성한 바실러스균에 대해서도, 실시예 6에서 기재한 작용에 의해 살균 작용이 확인되었다. 탄저균은 바실러스균과 동속균이기 때문에 효과를 기대할 수 있다.

<실시예 9>

도 21은 이온 발생 소자를 흡출구 풍로에 배치한 공기 조절 장치의 단면도를 나타낸다. 도 22는 용적 27 L의 공간에의 이온 분출량에 대한, 60 분 후의 공기 중 부유 바이러스의 세포 감염 확률을 나타낸 도면이다. 도 23은 용량 30 m³의 공간에 양음이온을 1 분간으로 각각 540 만개/m³ 공급한 경우, 공기 중의 바이러스 세포 감염 확률의 경시 변화를 나타낸 도면이다.

도 22에서 나타낸 시험에서는, 이온 분출량에 의한 공간 안에 존재하는 부유 인플루엔자 바이러스의 세포 감염률의 저감 효과를 검증하기 위해서, 본 시험에서 27 L의 공간은 30 cm×30 cm×30 cm의 염화비닐제 용기의 양쪽 말단에 바이러스 분무 장치와 회수 장치를 부착한 것을 이용하였다. 이 용기 내에 송풍팬 상부의 흡출구 부분에 이온 발생 소자를 부착하였다. 또한, 분무한 바이러스를 장시간 부유시킬 목적으로, 축류팬을 풍향이 상부로 가도록 설치하였다.

인플루엔자 바이러스(인플루엔자 바이러스 A(H1N1) A/PR8/34:ATCC VR-95)는 발육 계란의 장노막강에 접종하여 인큐베이터에서 배양한 후, 장노액을 채취하여 이것을 공시 바이러스액으로 하였다. 공시 바이러스액을 유리제 아토마이저에 10 ml 넣어 시험 장치의 한쪽 말단에 접속하였다. 다른 말단에는 멸균 생리 식염액 100 ml를 넣은 유리제 집진 장치를 접속하였다. 아토마이저에는 공기 압축기로부터의 압축 공기의 토출 압력을 게이지압으로 0.48 hPa로 조절하여, 분무구로부터 공시균을 분무하였다. 분무량은 3.0 ml(분무 유량 0.1 ml/분×분무 시간 30 분)으로 하였다. 바이러스액 분무와 동시에 축류팬을 작동시켜 시험 종료까지 연속 운전을 행하였다.

분무 종료 후의 시점에 용기 내 공기를 집진 장치로 배분 10 L의 흡인 유량으로 30 분간 흡인 수집하였다. 이것을 0 분값으로 하였다. 작동 개시 후 1 시간 경과 후에, 0 분값과 동일하게 용기 내 공기를 100 L 흡인 수집하였다. 집진 장치로 시험 장치내 공기를 흡인 수집한 PBS(-)를 시험액으로 하고, 인플루엔자 바이러스는 MDCK 세포를 이용한 플라크법으로 측정하였다. 이온 발생 소자의 입력 전압을 제조함으로써 이온 분출량을 조정하였다.

양음이온 분출량 각각 0개/m³·분의 경우의 세포 감염 확률을 100 %로 한 경우, 동 27 만개/m³·분 이상에서 세포 감염 확률의 급격한 저하가 확인되고, 양음이온 분출량 각각 27 만개/m³·분 이상에서 바이러스 감염 능력의 저하 효과가 확인되었다.

또한, 주거 환경에서 실제로 이용되고 있는 공간에서의 효과를 확인하기 위해서, 도 23에서 나타낸 시험에서는, 공간 용적 30 m³ 내에 도 21에서 나타낸 공기 조절 장치 (60)을 설치하여, 집진 필터 (64b) 및 탈취 필터 (64a)는 작동된 상태에서 이온 발생 소자 (65)를 운전시킨 경우에 있어서의 공간 내의 부유 바이러스의 잔존율을 나타내었다.

여기서, 도 21에 나타내는 공기 조절 장치 (60)의 구성을 설명하면, 이 공기 조절 장치 (60)은 실내 유닛 (61)의 전면에 공기 흡입구 (62)가 형성되고, 유닛 (61)의 상면에 공기 흡입구 (63)이 형성되어 있다. 공기 흡입구 (62)에는 탈취 필터 (64a)와 집진 필터 (64b)가 설치되고, 또한 공기 흡출구 (63)의 근방에 이온 발생 소자 (65) 및 그의 고압 전원 (66)을 포함하는 이온 발생 장치 (67)이 설치된다. 또한, 유닛 내부의 송풍팬 (68)에 의해 공기 흡입구 (62)로부터 흡입된 공기는 공기 흡출구 (63)으로부터 외부로 방출되지만, 이 때 이온 발생 장치 (67)의 구동에 의해 이온화된 공기가 방출되도록 되어 있다.

상기 구성의 공기 조절 장치에서는, 취출 풍로에 이온 발생 소자 (65)를 배치하고 있어 흡입구 (62)로부터 흡입된 공기가 흡출구 (63)으로부터 방출될 때, 이 공기 중에 이온을 포함하여 공간 내로 이온을 방출할 수 있다. 이에 의해, 흡입된 공기에만 이온을 부가하는 것이 아니라, 공간 내 전체에 이온을 부가할 수 있다.

바이러스농도 측정은 도 22의 시험에서 행한 것과 동일한 사양이다. 양음이온 분출량은 1 분간에 각각 540 만개/m³ 공급하였다. 1 시간에 세포 감염 확률은 10 분의 1로 저하됨을 알았다.

이와 같이, 주거 환경에서 실제로 이용되는 공기 조절 장치의 용적에 있어서도, 공기 중의 바이러스 불활성화 효과의 평가를 할 수 있음을 알았다.

공간에 송출된 양음이온은 공기 중에 부유하고 있는 바이러스를 둘러싸, 바이러스의 표면에서 양음이온이 화학 반응에 의해 활성종인 과산화수소 H₂O₂ 또는 라디칼 ·OH를 생성하여, 단백질을 파괴하여 죽인다. 이러한 방법에 의해, 효율적으로 공기 중의 바이러스를 살균 제거할 수 있다.

또한, 본 실시예에서 이온은 양음이온 두가지 모두를 나타내는 것이고, 이온 농도에 대해서도 각각의 이온 농도가 거의 동일한 것으로서, 그의 평균값을 기재하고 있다.

또한, 이상의 모든 실시예에서 입자 방출 방법으로서, 레나드 효과, 즉 액체를 분사 또는 진동 등의 작용을 생기게 함으로써 물리적으로 분리시켜, 전하를 띤 입자화함으로써 생성하는 방법을 이용하여도 본 발명의 효과를 얻을 수 있다.

또한, 입자로서는 양이온, 음이온 및 양음이온의 혼합한 가스나, 이상에서 서술한 것 이외에 α 선, β 선 등의 하전 입자나, 각종 플라즈마화된 가스 입자, 라디칼 등의 입자, 약제 입자 등을 이용하는 경우에도 본 발명과 동일한 효과를 얻을 수 있다.

산업상 이용 가능성

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 일정한 공간 안에 미생물을 부유시켜, 상기 미생물에 대하여 이온 등의 미생물을 살균 처리하기 위한 입자를 조사하고, 그 후에 미생물을 채취하여 측정함으로써 상기 입자에 의한 미생물에 대한 살균 처리의 능력을 측정하여 평가할 수 있다는 효과를 발휘한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 미생물 제거 평가 장치의 제1 실시형태를 나타내는 개략 구성도이다.

도 2는 본 발명에 따른 미생물 제거 평가 장치의 제2 실시형태를 나타내는 개략 구성도이다.

도 3은 실시예 1에 대한 측정 결과이고, 이온 농도를 변화시켜 살균 처리한 경우에 채취된 미생물의 측정 결과이다.

도 4는 실시예 2에 대한 측정 결과이고, 이온 송출을 행한 경우와 이온 송출을 행하지 않은 경우에 채취된 미생물의 측정 결과이다.

도 5는 실시예 2에 대하여 채취된 미생물을 촬영하여 얻어진 사진이다. 도 5(a)는 이온 송출을 행한 경우에 채취된 미생물의 사진이고, 도 5(b)는 이온 송출을 행하지 않은 경우에 채취된 미생물의 사진이다.

도 6은 실시예 3에 대한 측정 결과이고, 용기 내를 교반한 경우와 교반하지 않은 경우에 대하여 채취된 미생물의 측정 결과이다.

도 7은 실시예 4에 대한 측정 결과이고, 이온 송출을 행한 경우와 이온 송출을 행하지 않은 경우에 채취된 미생물의 측정 결과이다.

도 8은 미생물 제거 평가 장치의 제3 실시형태 및 실시예 5를 나타내는 개략 구성도이다.

도 9는 부유 미생물 제거 평가 장치의 제4 실시형태를 나타내는 개략 구성도이다.

도 10은 부유 바이러스 제거 평가 장치의 제5 실시형태를 나타내는 개략 구성도이다.

도 11은 실시예 6의 이온 농도에 의한 인플루엔자 바이러스의 세포 감염 확률을 나타낸 도면이다.

도 12는 실시예 6의 이온 농도에 의한 콕사키(Coxsackie) 바이러스의 세포 감염 확률을 나타낸 도면이다.

도 13은 실시예 6의 이온 농도에 의한 폴리오바이러스의 세포 감염 확률을 나타낸 도면이다.

도 14는 실시예 6의 이온 발생 소자로부터 생성되는 양이온 및 음이온의 질량 스펙트럼을 나타낸 도면이다.

도 15는 실시예 6의 평가 시험의 플로우 차트이다.

도 16은 실시예 7의 부유 병원성 세균 제거 평가 장치의 개략도이다.

도 17은 실시예 7의 이온 농도 20 만개/cm³에서의 공기 중 부유 스태필로코커스균 농도의 경시 변화를 나타낸 도면이다.

도 18은 실시예 7의 이온 발생 소자와 자외선식 오존 발생 장치에서의 공기 중 부유 스태필로코커스균 농도의 경시 변화를 나타낸 도면이다.

도 19는 실시예 8의 이온 농도 20 만개/cm³에서의 공기 중 부유 바실러스균 농도의 경시 변화를 나타낸 도면이다.

도 20은 실시예 8의 이온 발생 소자와 자외선식 오존 발생 장치에서의 공기 중 부유 바실러스균 농도의 경시 변화를 나타낸 도면이다.

도 21은 실시예 9의 이온 발생 소자를 분출구 풍로에 배치한 공기 조절 장치의 단면도이다.

도 22는 실시예 9의 이온 분출량에 의한 공기 중 부유 바이러스의 세포 감염 확률을 나타낸 도면이다.

도 23은 실시예 9의 이온 분출에 의한 공기 중의 바이러스 세포 감염 확률의 경시 변화를 나타낸 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>

- 1: 이온 발생 장치 2: 이온 발생구
- 3: 미생물 채취관 3a: 미생물 채취구
- 4: 교반기 5: 미생물 주입관
- 5a: 미생물 주입구 6: 미생물 채취기
- 7: 입자 8: 용기
- 10: 미생물 제거 평가 장치 11: 미생물 분무기
- 12: 이온 발생 소자 12a: 이온 발생 전극
- 13: 미생물 채취관 13a: 미생물 채취구
- 15: 미생물 주입관 15a: 미생물 주입구
- 18: 용기 20: 미생물 제거 평가 장치
- 31: 풍동 35: 용기

[발명을 실시하기 위한 최선의 형태]

이하에 본 발명의 실시의 형태에 대하여 설명한다.

<제1 실시형태>

우선, 본 발명의 방법을 실시할 수 있는 미생물 제거 평가 장치에 대하여 설명한다. 도 1은 미생물 제거 평가 장치의 일례인 미생물 제거 평가 장치 (10)의 개략 구성도이다.

미생물 제거 평가 장치 (10)에는 용기 (8)과, 미생물 공급 수단을 구성하는 미생물 주입관 (5)와, 미생물 제거 수단을 구성하는 이온 발생 장치 (1)과, 미생물 채취 수단을 구성하는 미생물 채취관 (3) 및 미생물 채취기 (6)이 설치된다.

용기 (8)은 그의 내부 공간이 외기로부터 단려진 구조로 되어 있고, 그 내부 공간 내에 미생물을 존재시킴과 동시에 상기 미생물의 살균 처리를 행할 수 있도록 되어 있다.

또한, 용기 (8)은 특별히 도시하지 않는 공기 조절계 등에 의해 그의 내부 공간의 온도나 습도를 임의로 조절할 수 있도록 되어 있고, 미생물에 대한 환경을 임의로 설정할 수 있도록 되어 있다.

또한, 용기 (8)은 도 1에 나타낸 바와 같이 수평 방향의 치수에 비해 높이 방향의 치수를 크게 취하는 형태로 형성되어 있다. 이에 의해, 용기 (8) 내의 공간의 용적을 크게 취할 수도 있기 때문에, 미생물 제거 평가 장치 (10)의 처리 용량을 크게 할 수 있다.

미생물 주입관 (5)은 용기 (8)의 소정 위치에 설치되고, 상기 미생물 주입관 (5)을 통해 용기 (8)의 내부 공간에 미생물을 공급할 수 있도록 되어 있고, 용기 (8)의 내부 공간에 미생물을 부유시킬 수 있다.

이 미생물 주입관 (5)은 도 1에 특별히 도시되지 않은 미생물의 공급원으로부터 미생물이 보내지도록 되어 있다. 또한, 미생물 주입관 (5)의 용기 (8) 내를 향한 미생물 주입구 (5a)로부터 용기 (8) 내에 미생물이 주입된다.

미생물 주입관 (5)로부터 용기 (8) 내에 미생물을 주입하는 데 있어서, 미생물 단체(單體)로 주입하도록 할 수도 있고, 미생물을 분산시킨 용액을 미스트상으로 만들어 용기 (8) 내에 분무하도록 할 수도 있다.

이온 발생 장치 (1)은 미생물을 살균 처리하기 위한 입자로서 이온 (7)을 조사한다. 이 이온 발생 장치 (1)은 용기 (8) 내에 설치되어 있고, 미생물 주입구 (5a)로부터 용기 (8) 내에 주입된 미생물을 향해 이온 발생구 (2)로부터 이온 (7)을 조사한다.

이 이온 발생 장치 (1)은 그의 내부에 이온 발생 소자를 구비하고 있고, 상기 이온 발생 소자의 전극 사이에 교류 전압이 인가되는 것에 의한 방전 등의 전리 현상에 의해 양이온 및 음이온으로 이루어지는 이온 (7)을 발생시킨다.

이러한 이온 발생 장치 (1)의 방전 등에 따른 이온 (7)의 발생은 용기 (8) 내의 기압 상태에 영향을 받지 않는다. 또한, 이온 (7)의 강도(농도)는 상기 이온 발생 장치 (1)의 이온 발생 소자에 인가되는 동작 전압을 조절함으로써 변화시킬 수 있다.

용기 (8) 내의 공간에는 미생물을 채취하기 위한 미생물 채취관 (3)이 배치되어 있다. 이 채취관 (3)은 도 1에 나타낸 바와 같이 용기 (8)의 높이 방향인 수직 방향에 따라 배치되는 부분과 용기 (8)의 수평 방향에 따라 배치되는 부분으로 구성되어 있다.

또한, 채취관 (3)의 수평 방향에 따라 배치되는 부분은 용기 (8)의 측면을 관통하여 용기 (8)의 외부로 연장되어 있고, 용기 (8)의 외부에서 후에 설명하는 미생물 채취기 (6)에 접속되어 있다. 채취관 (3)의 수직 방향 상단에는 미생물 채취구 (3a)가 형성되어 있고, 채취구 (3a)로부터 용기 (8) 내의 미생물이 채취관 (3) 내로 들어간다.

미생물 채취기 (6)은 용기 (8)의 외부에 배치되어 있고, 상기 채취관 (3)과 함께 미생물 채취 수단을 구성한다. 미생물 채취기 (6)은 미생물 채취관 (3)을 통해 용기 (8) 내의 공간을 흡인하여, 용기 (8) 내의 미생물을 미생물 채취구 (3a)로부터 채취관 (3) 내로 받아들임과 동시에 미생물 채취기 (6)으로 채취한다.

이 미생물을 채취하기 위한 미생물 채취기 (6)에 대하여, 에어 샘플러를 이용하여 구성할 수 있다. 또한, 미생물 채취기 (6)에 대하여, 용액 버블링기를 통해서 미생물을 채취하도록 구성할 수도 있다.

이 미생물 제거 평가 장치 (10)에는 도 1에 나타낸 바와 같이 용기 (8) 내의 하측에 교반기 (4)가 설치된다. 이 교반기 (4)는 용기 (8) 내의 공간을 교반하기 위한 교반 수단으로서, 회전하는 팬에 의해 주위 공간에 기류를 형성하여 공간을 교반하도록 한 것을 사용할 수 있다.

이 교반기 (4)를 설치하여 용기 (8) 내의 공간을 교반하면, 미생물의 자체 중량에 의한 하측으로의 자연 침강을 막아, 이온 발생 장치 (1)로부터 조사된 이온 (7)이 유효하게 존재하는 영역으로 미생물을 보다 부유시킬 수 있으므로, 이온 (7)에 의한 살균 처리를 유효하게 행할 수 있다.

특히, 미생물의 질량이 무거운 종류인 경우에, 자연 침강을 일으키기 쉽지만, 교반기 (4)를 설치함으로써 자연 침강을 막아, 이온 (7)에 의한 살균 처리를 유효하게 행할 수 있다.

또한, 본 발명을 실시하는 데 있어서, 교반기 (4)를 반드시 설치할 필요는 없지만, 교반기 (4)를 설치함으로써 상술한 이유에 의해 이온 (7)에 의한 살균 처리를 보다 유효하게 행하기 쉽다.

상기 미생물 제거 평가 장치 (10)을 이용한 미생물 제거 평가 방법은 다음과 같이 실시할 수 있다. 우선, 미생물 주입구 (5)로부터 용기 (8) 내에 일정량의 미생물을 주입한다. 다음으로, 이온 발생 장치 (1)을 동작시켜, 주입된 미생물을 향해 이온 (7)을 조사하여 미생물에 대한 살균 처리를 행한다. 이온 (7)을 일정 시간 조사한 후에 미생물 채취기 (6)에 의해 미생물을 채취한다.

채취된 미생물은 그의 균수를 측정할 수 있다. 미생물 균수를 측정하는 데 있어서, 채취된 미생물을 배지 사알레에 의해 소정의 배지 상에서 일정 시간 배양한 후에 행할 수도 있다. 이에 의해, 채취된 미생물 균수를 보다 정확하게 측정할 수 있다. 또한, 미생물 균수 측정은 상기 사알레 상의 미생물을 현미경으로 관찰함으로써 행할 수 있다.

이와 같이, 상기 미생물 제거 평가 장치 (10)을 이용하여 미생물 채취기 (6)에 의해 채취된 미생물을 측정함으로써, 이온 (7)을 조사하는 것에 의한 미생물에 대한 살균 처리 능력을 평가할 수 있다.

또한, 상기 미생물 제거 평가 장치 (10)을 이용하여 미생물의 제거 평가를 행하는 데 있어서, 이하의 측정 및 평가를 행할 수도 있다. 우선, 상술한 바와 같이, 용기 (8) 내에 일정량의 미생물을 주입한 후에 이온 (7)을 조사하여 살균 처리를 일정 시간 행하고, 그 후 미생물 채취기 (6)에 의해 미생물을 채취하여 채취된 미생물 균수를 측정한다.

다음으로, 상기 이온 (7)을 조사하여 살균 처리를 행한 경우와 동일한 조건에서 동일량의 미생물을 용기 (8) 내에 주입한다. 또한, 이온 (7)을 조사하지 않고, 상기 이온 (7)을 조사한 시간과 동일한 시간의 경과를 기다려 미생물을 자연 감쇠시킨다. 그 후에 미생물 채취기 (6)에 의해 미생물을 채취하여, 채취된 미생물 균수를 측정한다.

또한, 상기 이온 (7)의 조사에 의해 살균 처리를 행한 후에 채취된 미생물 균수와, 상기 자연 감쇠시킨 후에 채취된 미생물 균수를 비교함으로써, 이온 (7)에 의한 미생물에 대한 살균 처리 능력을 자연 감쇠시킨 경우와의 대비에 의해 상대적으로 평가할 수 있다.

또한, 이상의 미생물 채취기 (6)에 의해 채취된 미생물의 측정을 행하는 데 있어서, 이온 (7)의 조사를 개시하고 나서의 경과 시간이나 미생물의 자연 감쇠를 개시시키고 나서의 경과 시간에 대한 미생물 균수의 경시 변화를 측정할 수도 있다.

또한, 이상의 미생물의 측정을 행하는 데 있어서, 교반기 (4)에 의해 교반을 행한 경우와, 교반을 행하지 않는 경우에 대하여 측정할 수 있다.

또한, 이상의 미생물의 측정을 행하는 데 있어서, 미생물에 조사하는 이온 (7)의 강도를 변화시켜 이온 (7)의 각 강도에 대한 채취된 미생물의 측정을 행할 수도 있다. 이에 의해, 이온 (7)의 강도에 따른 미생물에 대한 살균 처리 능력을 평가할 수 있다.

<제2 실시형태>

다음으로, 본 발명에 따른 미생물 제거 평가 장치의 제2 실시형태에 대하여 도 2를 참조하면서 설명한다. 도 2는 미생물 제거 평가 장치의 제2 실시형태인 미생물 제거 평가 장치 (20)의 개략 구성도이다.

도 2에 나타내는 미생물 제거 평가 장치 (20)에는, 용기 (18)와, 미생물 공급 수단을 구성하는 미생물 주입관 (15)와, 미생물 제거 수단을 구성하는 이온 발생 소자 (12)와, 미생물 채취 수단을 구성하는 채취관 (13) 및 미생물 채취기 (6)이 설치된다. 즉, 미생물 공급 수단인 미생물 주입관 (15)와, 미생물 제거 수단인 이온 발생 소자 (12)와, 미생물 채취 수단인 채취관 (13) 및 미생물 채취기 (6)이 미생물을 포함하는 공기의 통로에서 상류측으로부터 하류측을 향하여 차례로 배열되어 있다.

용기 (18)은, 그의 내부 공간이 외기로부터 닫힌 구조로 되어 있고, 그 내부 공간 내에 미생물을 존재시킴과 동시에 상기 미생물을 살균 처리할 수 있도록 되어 있다. 이 용기 (18)에 있어서는, 도 2로부터 알 수 있는 바와 같이 수평 방향의 치수에 비해 높이 방향의 치수를 작게 한 형태로 되어 있다.

미생물 주입관 (15)는 용기 (8)의 외부에서 미생물 분무기 (11)에 접속되어 있고, 상기 미생물 분무기 (11)로부터 미생물이 보내진다. 미생물 분무기 (11)은 일정 농도의 미생물을 포함한 기체를 일정한 속도로 미생물 주입관 (15)에 보내준다. 또한, 미생물 분무기 (11)로부터 미생물 주입관 (15)에 보내진 미생물을 포함하는 기체는, 용기 (18) 내를 향한 미생물 주입구 (15a)로부터 용기 (18) 내에 주입된다.

미생물 분무기 (11)로부터 용기 (18) 내에 미생물을 공급하는 데 있어서, 공기 중에 미생물 단체를 포함하여 미생물 주입관 (15)에 보내지도록 할 수도 있고, 미생물을 분산시킨 용액을 미스트상으로 만들어 분무시킴으로써 미생물 주입관 (15)에 보내지도록 할 수도 있다.

이온 발생 소자 (12)는 미생물 주입관 (15)의 연직 하측 영역 밖에서 용기 (18) 내의 저면 상에 배치되어 있다. 이 이온 발생 소자 (12)는, 일정한 대략 평면상으로 배치되는 이온 발생 전극 (12a)에 의해 양이온 및 음이온으로 이루어지는 이온 (7)을 발생시킨다. 이 이온 발생 소자 (12)로부터 발생한 이온 (7)에 의해서, 미생물 주입관 (15)로부터 주입된 미생물이 살균 처리된다.

이 이온 발생 소자 (12)는 도 1에 나타내는 이온 발생 장치 (1)에 구비되는 이온 발생 소자와 동일하고, 이온 (7)을 발생하는 동작은 이온 발생 장치 (1)에 대하여 설명한 것과 동일하다.

미생물을 채취하기 위한 미생물 채취관 (13)은 미생물 주입관 (15)의 연직 하측 영역 밖에서 수평 방향에 따라 배치되어 있고, 그의 한쪽 말단에는 용기 (18) 내를 향한 미생물 채취구 (13a)가 형성되어 있고, 다른 말단은 용기 (18)의 외부에서 미생물 채취기 (6)에 접속되어 있다.

용기 (18)의 외부에 배치되는 미생물 채취기 (6)은 미생물 채취관 (13)을 통해 용기 (18) 내의 공간을 흡입하여, 용기 (18) 내의 미생물을 미생물 채취구 (13a)로부터 채취관 (13) 내로 받아들임과 동시에 미생물 채취기 (6)으로 채취한다.

이 미생물을 채취하기 위한 미생물 채취기 (6)에 대하여, 에어 샘플러를 사용할 수 있다. 또한, 미생물 채취기 (6)에 대하여, 용액 바블링기를 통해서 미생물을 채취하도록 구성할 수도 있다.

상기 미생물 제거 평가 장치 (20)를 이용함으로써, 본 발명의 방법을 이하와 같이 실시할 수 있다. 우선, 미생물 주입구 (15)로부터 용기 (18) 내에 일정량의 미생물을 주입한다. 다음으로, 이온 발생 소자 (12)를 동작시켜, 주입된 미생물에 이온 (7)을 조사하여 미생물에 대한 살균 처리를 행한다. 이온 (7)을 일정 시간 조사한 후에 미생물 채취기 (6)에 의해서 미생물을 채취한다.

또한, 미생물 채취기 (6)에 채취된 미생물의 측정을 행한다. 이 채취된 미생물을 측정하는 데 있어서, 채취된 미생물 균수를 측정할 수 있다. 이 미생물 균수를 측정하는 데 있어서, 채취된 미생물을 배지 샤알레에 의해 소정의 배지 상에서 일정 시간 배양한 후에 행할 수도 있다. 또한, 채취된 미생물 균수 측정은 현미경을 이용한 관찰에 의해 행할 수 있다.

이와 같이, 미생물 제거 평가 장치 (20)를 이용하여, 미생물 채취기 (6)에 채취된 미생물을 측정함으로써, 이온 (7)의 조사에 의한 미생물에 대한 살균 처리 능력을 평가할 수 있다.

또한, 이 미생물 제거 평가 장치 (20)에 의하면, 미생물 주입구 (15a)를 통한 용기 (18) 내로의 미생물의 주입과, 이온 발생 소자 (12)에 의해 이온 (7)을 조사하여 행하는 미생물의 살균 처리와, 그 후의 미생물 채취구 (13a)를 통한 미생물의 채취로 이루어지는 일련의 처리를 대략 원패스의 경로에 따라서 할 수 있다.

따라서, 이 미생물 제거 평가 장치 (20)에 의하면, 용기 (18) 내에서의 미생물의 자연 감쇠를 고려하지 않을 수도 있기 때문에, 고농도로의 공기 중 부유 미생물의 제거 평가를 행할 수 있다.

또한, 이 미생물 제거 평가 장치 (20)에 의하면, 장치를 소형화할 수 있고, 밀폐 공간에서 평가할 수 있기 때문에 유해한 미생물이라도 평가할 수 있다.

또한, 이 미생물 제거 평가 장치 (20)를 이용하여 본 발명의 방법을 실시하는 경우에 대해서도, 도 1에 나타내는 미생물 제거 평가 장치 (10)에 의해 실시하는 경우에 대하여 설명한 것과 동일하게, 이하의 측정 및 평가를 행할 수 있다.

즉, 이온 (7)을 조사하지 않고 용기 (18) 내에 공급한 미생물을 자연 감쇠시킨 경우와 이온 (7)을 조사하여 살균 처리를 행한 경우에 대하여, 채취기 (6)에 채취된 미생물의 측정을 행하여 이들의 결과를 비교할 수 있다.

또한, 채취된 미생물의 측정을 행하는 데 있어서, 이온 (7)의 조사를 개시하고 나서의 경과 시간이나 미생물의 자연 감쇠를 개시시키고 나서의 경과 시간에 대한 미생물 군수의 경시 변화를 측정할 수도 있다.

또한, 미생물에 조사하는 이온 (7)의 강도를 변화시켜 이온 (7)의 각 강도에 대한 채취된 미생물을 측정함으로써, 이온 (7)의 강도에 따른 미생물에 대한 살균 처리 능력을 평가할 수도 있다.

또한, 이상의 설명에서는 미생물을 살균 처리하기 위한 입자로서 양이온과 음이온으로 이루어지는 이온 (7)을 조사하는 예를 들어 설명하였다.

또한, 미생물을 살균 처리하기 위한 입자로서 약제 입자를 이용할 수도 있다. 약제 입자를 이용하는 경우에는, 도 1에 나타내는 미생물 제거 평가 장치 (10)의 이온 발생 장치 (1)이나 도 2에 나타내는 미생물 제거 평가 장치 (20)의 이온 발생 소자 (12)를 약제 입자를 분사시키기 위한 수단으로 변경함으로써, 본 발명을 실시할 수 있다. 상기 약제 입자를 이용하는 경우, 약제로서 알코올이나 알데하이드계 약제, 항바이러스제, 살충제 등을 사용할 수 있다.

<제3 실시형태>

다음으로, 본 발명에 따른 미생물 제거 평가 장치의 제3 실시형태에 대하여, 도 8을 참작하면서 설명한다. 도 8은 미생물 제거 평가 장치의 제3 실시형태를 나타내는 개략 구성도로서, 제2 실시형태에 대하여, 풍동을 설치한 점 및 내부를 밀봉하는 용기의 외측에 또다른 용기를 설치한 점에 특징이 있다.

즉, 본 실시형태의 미생물 제거 평가 장치 (30)은, 도면에 나타난 바와 같이 용기 (18)와, 미생물 공급 수단을 구성하는 미생물 주입관 (15)와, 미생물 제거 수단을 구성하는 이온 발생 소자 (12)와, 미생물 채취 수단을 구성하는 채취관 (13) 및 미생물 채취기 (6)를 구비하고 있다. 또한, 용기 (18)의 내부에는 주입관 (15)로부터 채취관 (13)에 이르는 공간에 풍동 (31)이 설치되고, 이 풍동 (31) 내에 이온 발생 소자 (12)가 배치되어 있다.

용기 (18)은 그의 내부 공간이 외기로부터 닫힌 구조로 되어 있고, 수평 방향의 치수에 비해 높이 방향의 치수를 작게 한 형태로 되어 있다. 이 용기 (18)의 한 측벽에는 시일 패킹 (32)을 통해 주입관 (15)이 외부로부터 용기 내로 도출되어 있고, 이 주입관 (15)에 대향하여 반대측 측벽에는 채취관 (13)이 시일 패킹 (33)을 통해 용기 내부로 도출되어 있다.

미생물 주입관 (15)은 용기 (18)의 외부에서 미생물 분무기 (11)에 접속되어 있고, 상기 미생물 분무기 (11)로부터 미생물이 보내진다. 미생물 분무기 (11)은 일정 농도의 미생물을 포함한 기체를 일정한 속도로 미생물 주입관 (15)에 보내준다. 또한, 미생물 분무기 (11)로부터 미생물 주입관 (15)에 보내진 미생물을 포함하는 기체는, 용기 (18) 내를 향한 미생물 주입구 (15a)로부터 용기 (18) 내에 주입된다. 또한, 이 때 공기 중에 미생물 단체를 포함하여 미생물 주입관 (15)에 보내지도록 할 수도 있고, 미생물을 분산시킨 용액을 미스트상으로 만들어 분무시킴으로써 미생물 주입관 (15)에 보내지도록 할 수도 있다.

용기 (18) 내의 풍동 (31)은 원동상으로 형성되어 대략 수평으로 설치되어 있고, 그의 양쪽 말단에 주입관 (15)와 채취관 (13)이 향하도록 배치된다.

이온 발생 소자 (12)는 미생물 주입관 (15)의 연직 하측 영역 밖에서 풍동 (31) 내의 약간 상류측의 거면에 배치되어 있다. 이 이온 발생 소자 (12)는 일정한 대략 평면상으로 배치되는 이온 발생 전극에 의해 양이온 및 음이온을 발생시켜, 미생물 주입관 (15)로부터 주입된 미생물을 살균 처리한다.

이 이온 발생 소자 (12)는 도 1에 나타내는 이온 발생 장치 (1)에 구비되는 이온 발생 소자와 동일하고, 이온 (7)을 발생하는 동작은 이온 발생 장치 (1)에 대하여 설명한 것과 동일하다.

미생물 채취관 (13)은 미생물 주입관 (15)에 대향하여 수평 방향으로 배치되어 있고, 그의 한쪽 말단에는 용기 (18) 내를 향한 미생물 채취구 (13a)가 형성되고, 다른 말단은 용기 (18)의 외부에서 미생물 채취기 (6)에 접속되어 있다.

미생물 채취기 (6)은 내부에 버블링액이 수용되어 있고, 이 버블링액에 담긴 미생물 채취관 (13)의 단부로부터 채취한 공기를 받아들여 버블링한 후 회수하도록 하고 있다. 또한, 용기 (18), 미생물 분무기 (11) 및 채취기 (6)을 포함하는 분무 시스템 전체는 다른 용기 (35)에 의해 덮여져 있다.

또한, 본 실시형태에서는, 주입구 (15a)로부터 방출되는 미스트는 풍동 (31)의 내부에 분무되지만, 주입구 (15a)와 풍동 (31) 사이에는 약간의 간극을 두고 있고, 불필요한 수적은 용기 (18)에 낙하되도록 하고 있다.

또한, 주입구 (15a)로부터 방출되는 가스는 분무에 의해 입자의 일정한 속도를 가지고 있고, 그 속도로 도 8의 화살표 (37)에서 나타내는 방향으로 풍동 (31)을 통과한다. 이 메카니즘에 의해, 이온 발생 소자 (12)의 방전 전극에서 방출된 이온으로 이루어지는 입자와 미생물이 반응하여, 채취기 (6)에 이르기까지 미생물의 이온에 의한 제거 효과를 확인할 수 있다. 또한, 미생물의 평가 방법으로서 특별히 한정되지 않고, 한천 배양에 의한 평가, 세포 배양에 의한 평가, 적혈구 응집 반응, 생물이나 세포 등에서의 알레르기 반응, 현미경 관찰 등 모든 평가 방법을 사용할 수 있다.

또한, 미생물을 포함하는 미스트 중 기화하지 않고 급속히 낙하하는 수적상이 된 성분이나, 채취되지 않은 미생물 성분은 풍동 (31) 내에 축적되기 때문에, 이것을 내강하는 용기 (18)은 외부로 누출되기 어렵도록 구성되어 있지만, 또한 이것과는 다른 용기 (35)로부터 그 외측을 덮고 있기 때문에, 외부에 위치하는 사람 등에 영향을 주기 어렵게 되어 있다. 그 때문에, 풍동 (31) 및 용기 (18)이 완전한 밀폐 용기가 아니더라도, 생물 위험 등의 사고가 생길 가능성을 크게 저하시킬 수 있다. 또한, 다른 용기 (35)의 차폐 효과에 의해, 용기 (18) 안에 외부로부터 불필요한 오염 물질이 혼입되는 것을 억제할 수 있기 때문에, 평가 정밀도를 향상시킬 수 있다는 효과를 얻을 수 있다.

<제4 실시형태>

도 9는 부유 미생물 제거 평가 장치의 개략 구성도이고, 제3 실시형태에서 나타난 평가 장치에서 입자 방출부를 침상 방전 장치 (40)으로 대체한 것이다.

즉, 본 실시형태에서는, 제3 실시형태의 이온 발생 소자 (12) 대신에 침상 방전 장치 (40)을 설치한 것이다. 침상 방전 장치 (40)은 풍동 (31) 내에서, 또한 그의 상류측 영역에 배치된 침상 방전 전극 (40a)와, 이에 대향하여 배치된 대향 평판 전극 (40b)로 구성된다. 그 밖의 구성은 제3 실시형태와 동일하기 때문에, 그에 대한 설명은 생략한다.

본 실시형태에서는, 침상 전극 (40a)에 수 kV 정도의 양 또는 음의 고전압이 인가되면, 침의 전단부 주변에서 방전이 발생하여 이온 성분으로서 양 또는 음에 대전한 이온이 주체인 가스가 방출된다.

상기 구성에 의해 양 또는 음이온 주체의 가스가 방출되고, 미생물 주입관 (15)로부터 방출되는 미생물을 포함한 미스트에 조사되어 미생물이 살균되어 제거되기 때문에, 그의 미생물 제거 평가 시험을 행할 수 있다.

또한, 본 실시형태의 경우, 방출되는 입자 (7)은, 이온이 주체인 경우에 한정되지 않고, 라디칼, 오존, 활성 산소나 그 밖의 살균 작용을 갖는 입자일 수도 있다.

<제5 실시형태>

도 10은 부유 바이러스 제거 평가 장치의 개략 구성도이다. 본 실시형태에서는, 제3 실시형태에서 나타난 평가 장치에서 이온 발생 소자 (12)로 이루어지는 입자 방출부를 자외선 램프 및 촉매에 의한 라디칼 방출 기구로 대체한 것이다.

즉, 본 실시형태에서는, 제3 실시형태의 이온 발생 소자 (12) 대신에 라디칼 방출 기구 (50)을 설치한 것이다. 라디칼 방출 기구 (50)은 풍동 (31) 내의 상류측 영역에 있어서, 거의 중심부에 배치된 자외선 램프 (50a)와, 그 주위에 대향하여 배치된 촉매 (50b)로 구성된다. 그 밖의 구성은 제3 실시형태와 동일하기 때문에, 그에 대한 설명은 생략한다.

촉매 (50b)는 백금, 금, 산화티탄 등을 포함하는 재질로 구성되고, 자외선 램프 (50a)로부터 방사된 방사광의 에너지에 의해, 그 에너지를 라디칼 생성에 응용하여 생성된 라디칼을 공간에 방출하는 작용을 갖는다.

또한, 촉매 (50b)는 백금, 금, 산화티탄 등을 포함하는 재질로 한정되지 않고, 활성인 가스를 방출하는 것이라면 동일한 제거 평가 시험을 실현할 수 있는 것은 물론이다.

또한, 본 실시형태에서는 촉매 (50b)를 제거한 장치로도 평가할 수도 있다. 그 경우, 자외선 램프 (50a)로부터 방사되는 미립자인 광자 (7)에 의해 공간에 존재하는 미생물을 살균할 수 있다.

또한, 램프 (50a)는 방사광을 발생하는 경우를 본 예로 나타내고 있지만, 그 방사광으로서는 5 eV 내지 20 eV의 에너지를 갖는 광이 살균 성능이 우수하고, 그 광을 포함하는 방사광을 본 평가 장치에 적용함으로써 평가 결과를 얻는 것을 기대할 수 있다. 또한, 상기 방사광으로서는 X선, 감마선을 방사하는 장치를 자외선 램프 (50a) 위치에 배치하여 동일하게 시험을 행할 수 있다.

또한, 본 평가 방법 및 평가 장치는 이상의 방사선 시험에 이용하는 것이 유효한 사용 방법이지만, 그 이외의 입자, 예를 들면 적외선 등의 열선, 가시광을 이용하는 것도 당연히 가능하고, 본 발명에 의한 평가가 가능하다. 그 경우에는 원리적으로 열에 의한 살균 성능이 지배적이라고 생각되며, 강력한 열선, 가시광을 요구하기 때문에, 방열 기구 또는 광차폐판을 별도로 설치하는 것이 바람직하다.

또한, 방사선을 이용하는 경우, 2 GHz 내지 200 GHz의 전자파에 의한 살균이 가능하다. 이 경우, 촉매는 특별히 필요하지 않고, 전자파의 에너지를 미생물의 구성 요소에 흡수시켜, 분자 수준으로 미생물을 파괴하는 것이 가능해진다. 그 때문에, 필요한 전자파로서는, 예를 들면 물에 흡수되기 쉽다는 2.45 GHz 부근의 전자파를 일례로서 들 수 있고, 예를 들면 2 GHz 정도부터 단파장측의 전자파를 사용할 수 있다.

또한, 2 GHz 이상의 주파수에서는 단백질 등의 미생물을 구성하는 요소 물질에 흡수되기 쉽다고 생각되며, 높은 주파수 영역의 전자파를 후보로 들 수 있고, 고주파 장치의 현실에서 가능한 주파수로서는 200 GHz까지가 살균에 응용할 수 있는 주파수라고 생각된다.

또한, 도 10에 나타내는 장치에 있어서, 자외선 램프 (50a) 위치에는 전자파 방출 장치 또는 광섬유 등의 광도파 소자, 전열기 등을 설치할 수 있다.

<대상 미생물>

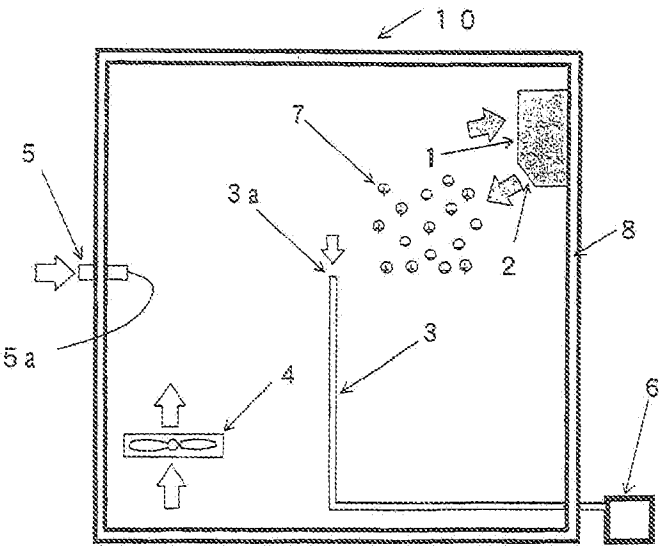
또한, 본 발명에 의해 살균 처리를 행하는 대상이 되는 미생물에는 진균, 세균, 바이러스, 알레르기 유발하는 알레르겐 물질(단백질 등)이 포함된다. 또한, 본 발명을 실시하는데 있어서는, 이 진균, 세균, 바이러스, 알레르겐 물질을 단체로 이용할 수도 있고, 이들 중에서 임의로 복수개를 선택하여 조합하여 이용할 수도 있다.

또한, 바이러스에 대해서는, 일반적으로 미생물의 범위에 들어가기 때문에 본 발명에서는 그의 증식을 억제하는 효과를 살균 또는 제거라는 말로 표기하고 있다. 일반적으로는, 바이러스의 증식을 억제하는 작용은 불활성화라는 말을 사용하는 경우가 많기 때문에, 바이러스에 대해서는 본 명세서에서의 살균 또는 제거라는 말을 불활성화라는 말로 바꾸어 사용할 수 있다.

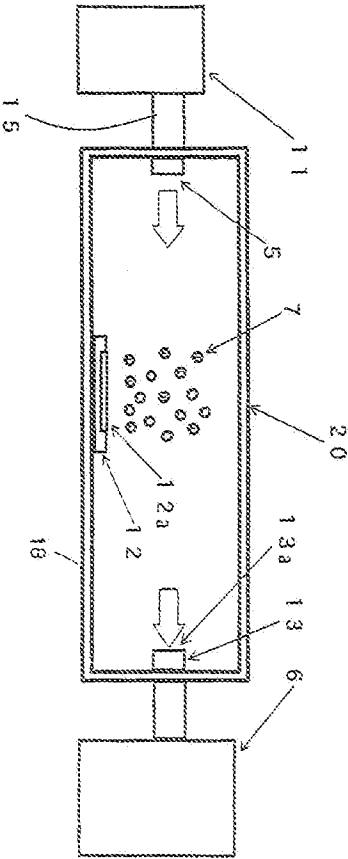
또한, 동일하게 알레르겐 물질에 대해서도, 본 발명에서는 인체 등의 알레르기 반응의 유발을 억제하는 효과를 살균 또는 제거라는 말로 표기하고 있다. 일반적으로 상기 효과는 실활(失活)이라는 말로 바꿀 수 있기 때문에, 본 명세서에서 알레르겐 물질의 살균 또는 제거라는 말은 실활이라는 말로 바꿀 수 있다.

도면

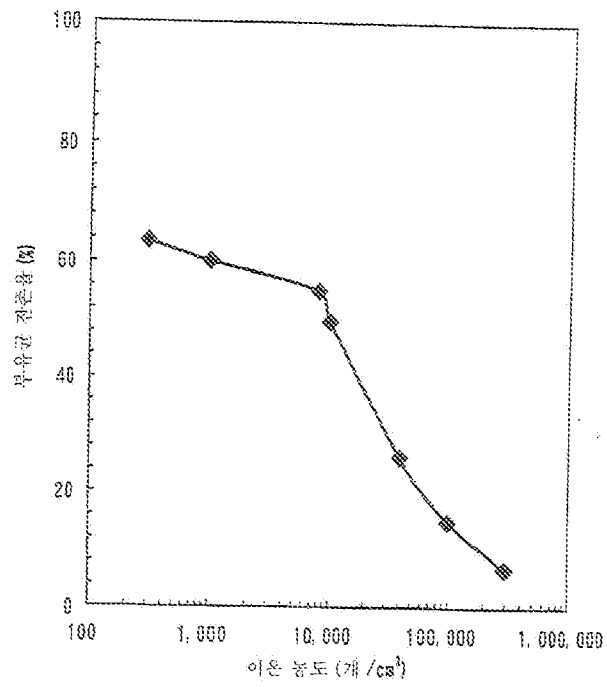
도면1



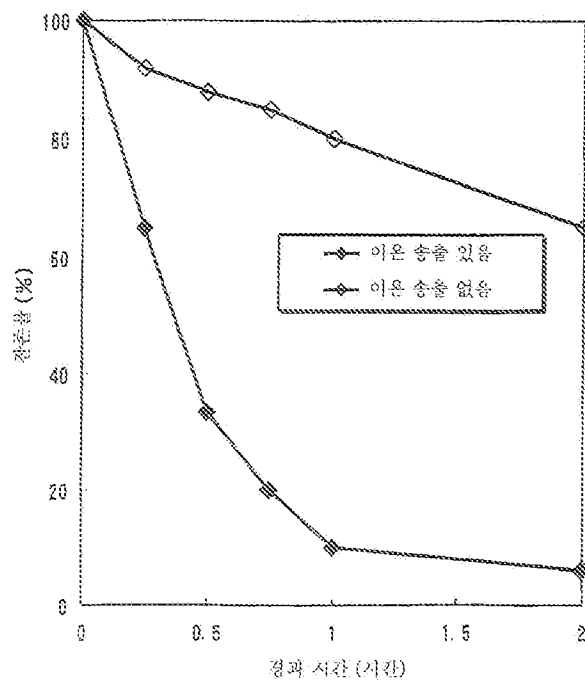
도면2



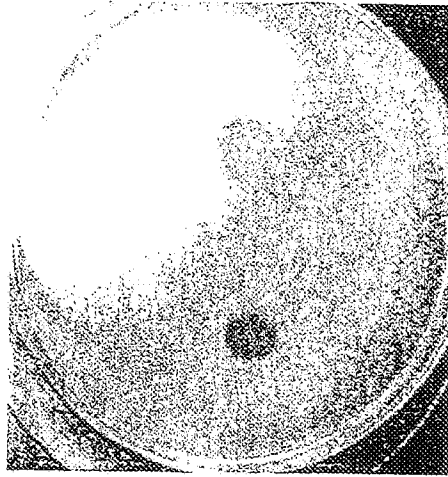
도면3



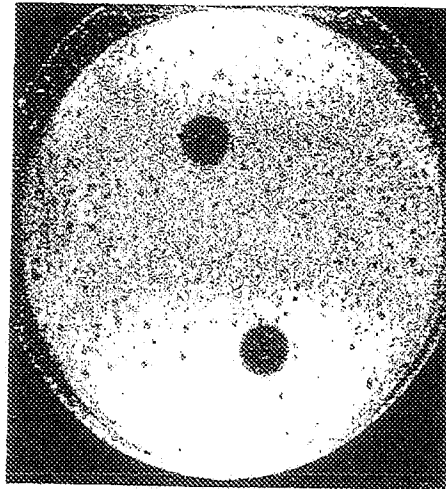
도면4



도면6

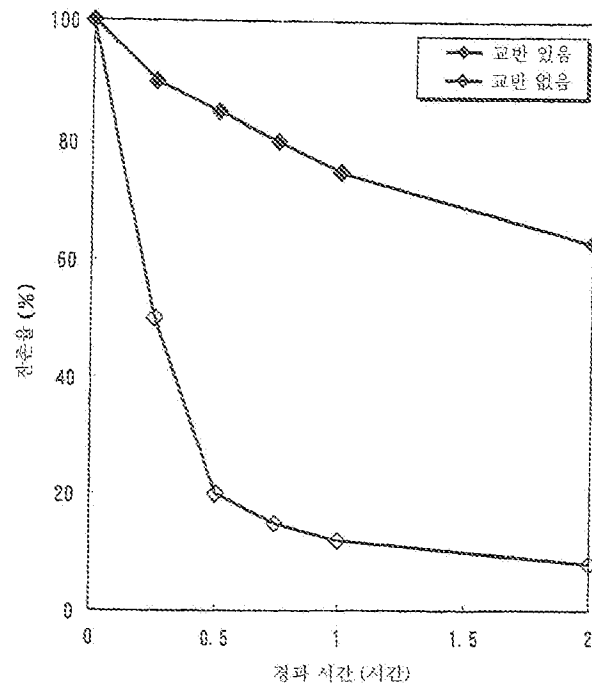


이온 송출 있음 (15분 후)
(a)

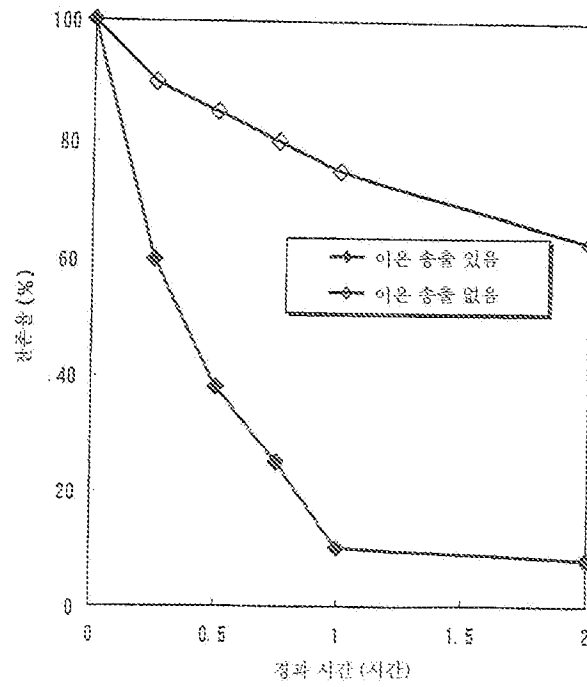


이온 송출 없음 (15분 후)
(b)

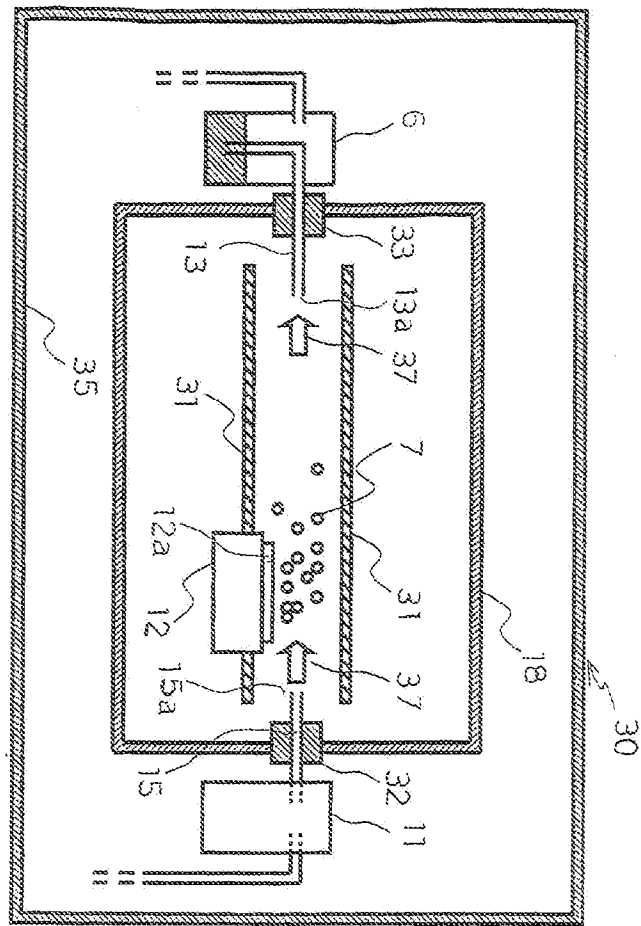
도면6



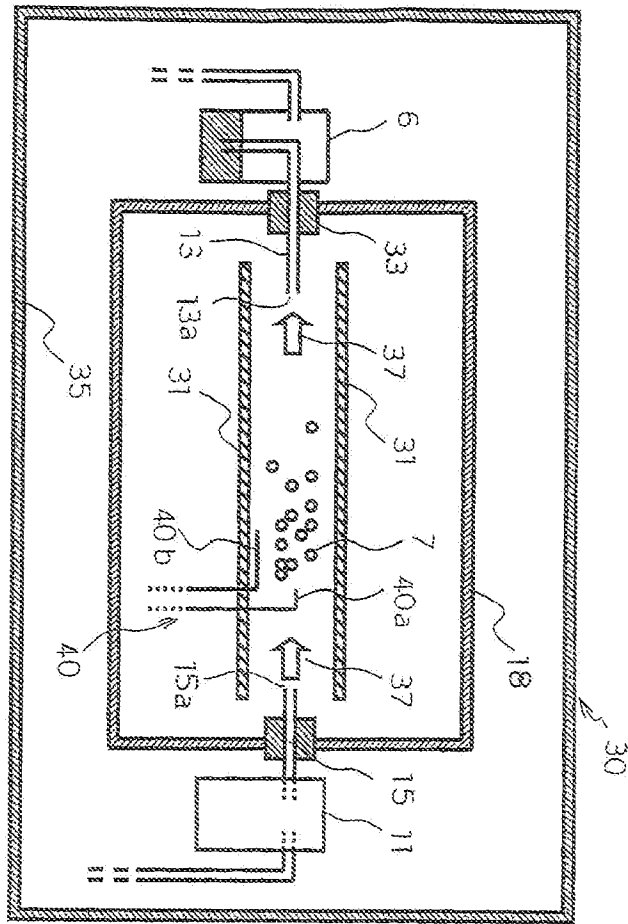
도면7



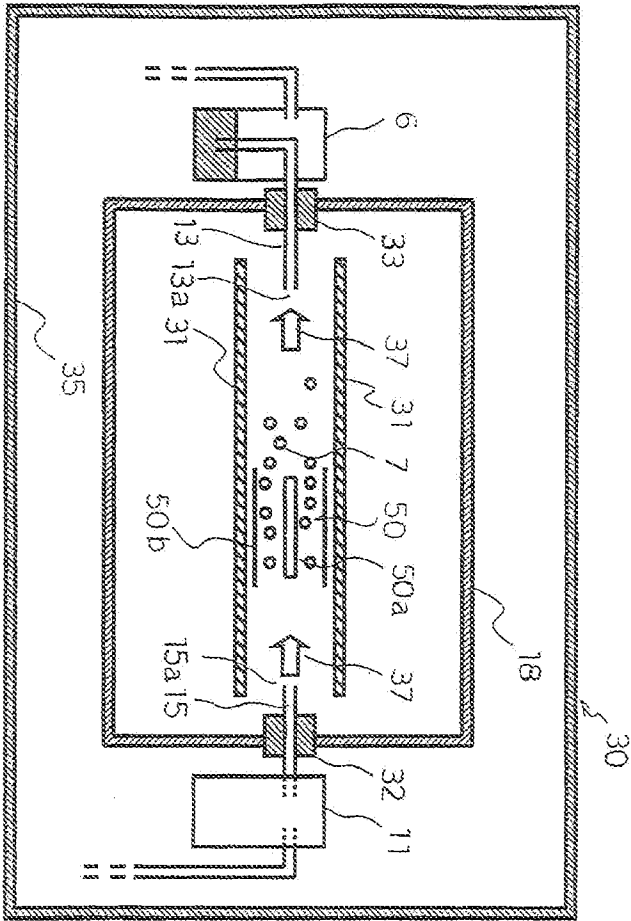
5498



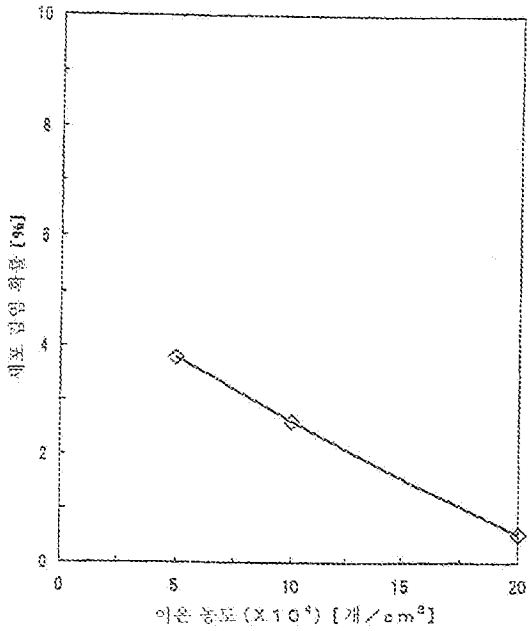
도면9



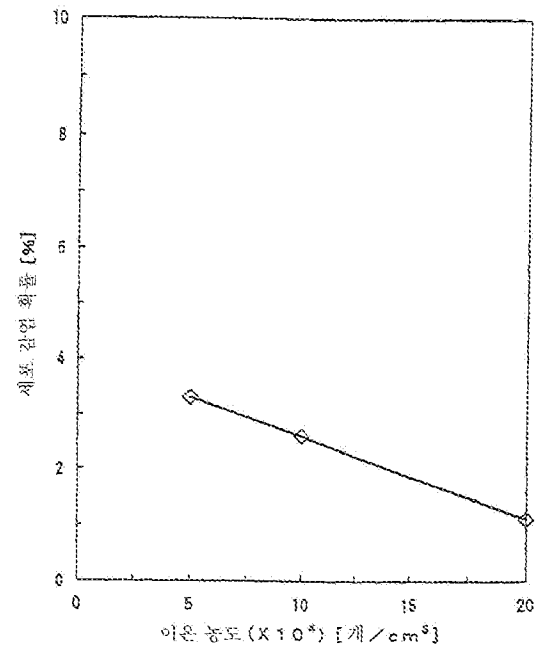
도면10



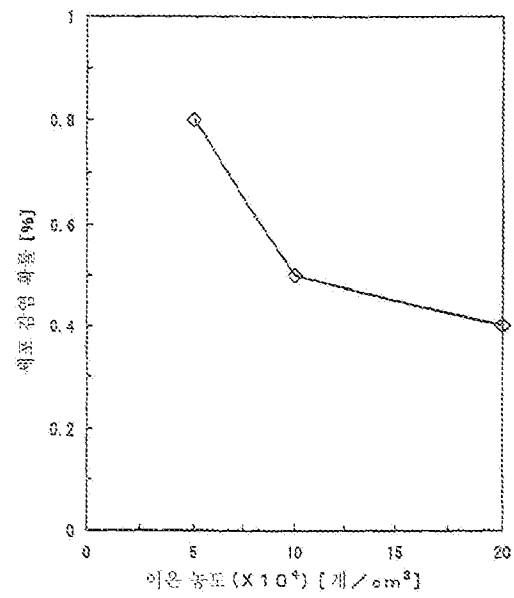
도면11



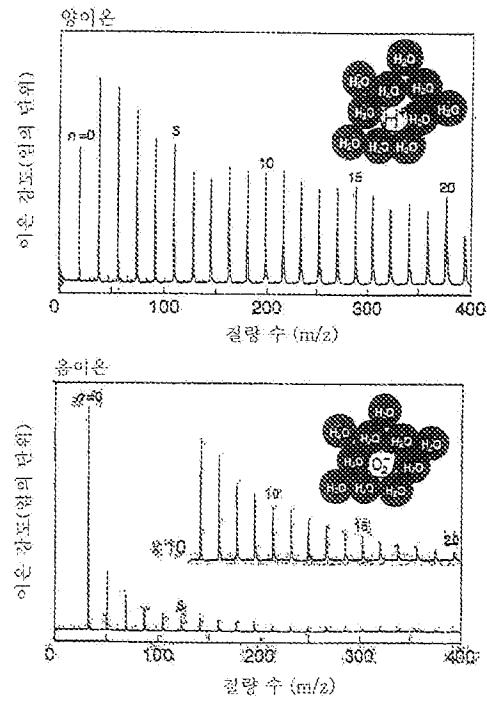
도면12



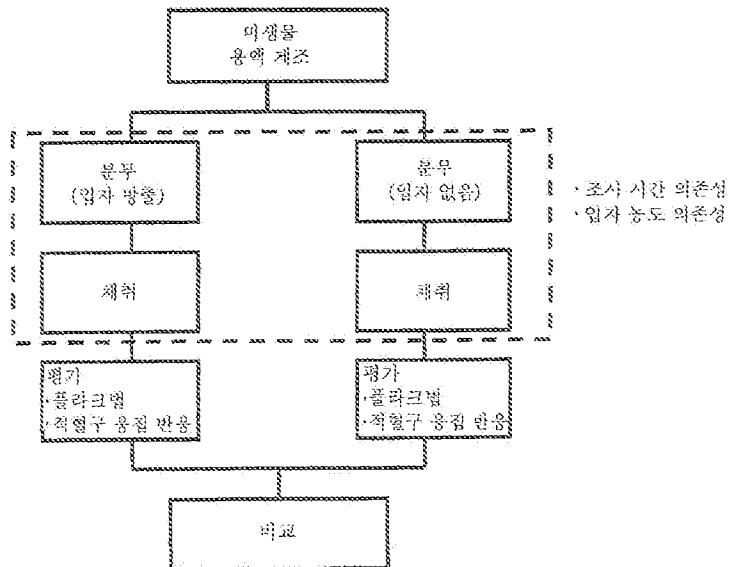
도면13



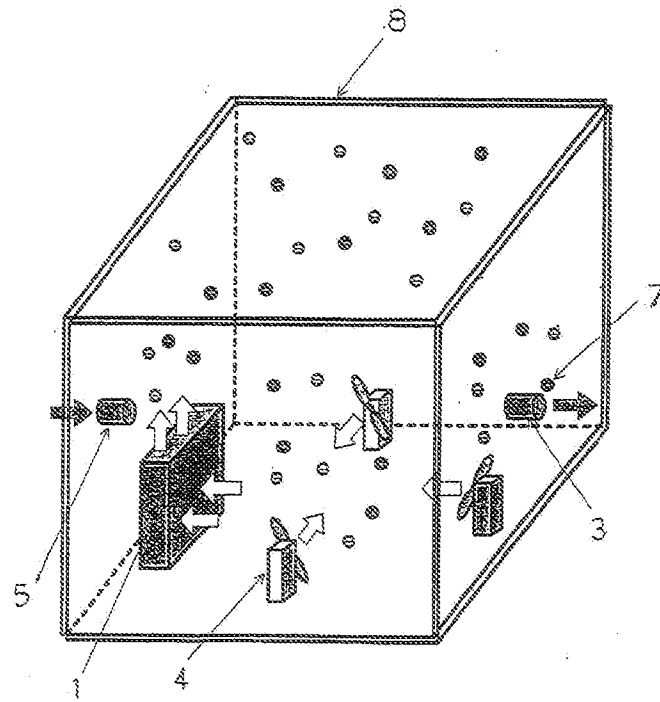
도면 14



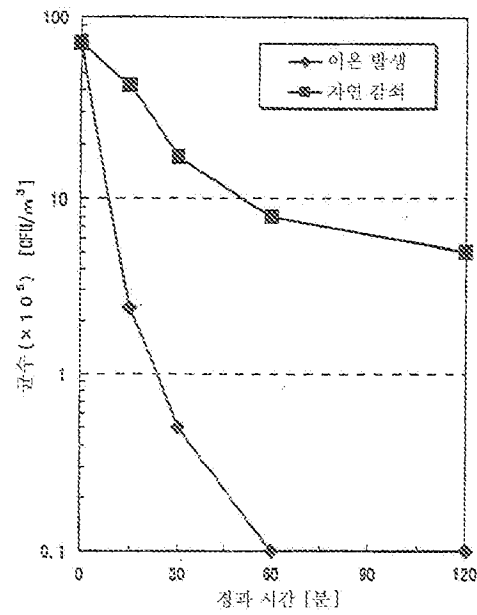
도면 15



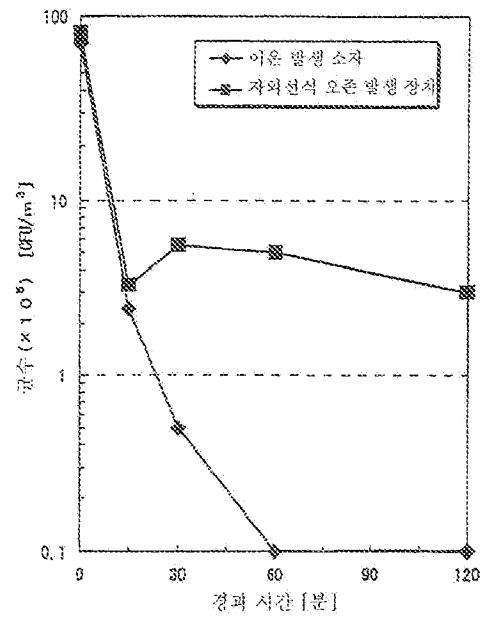
도면16



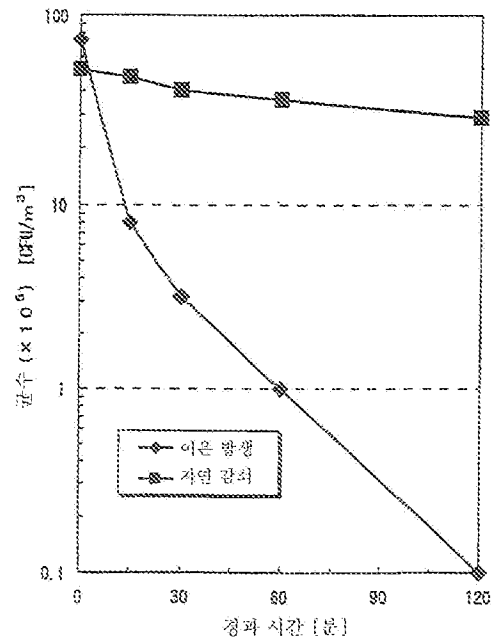
도면17



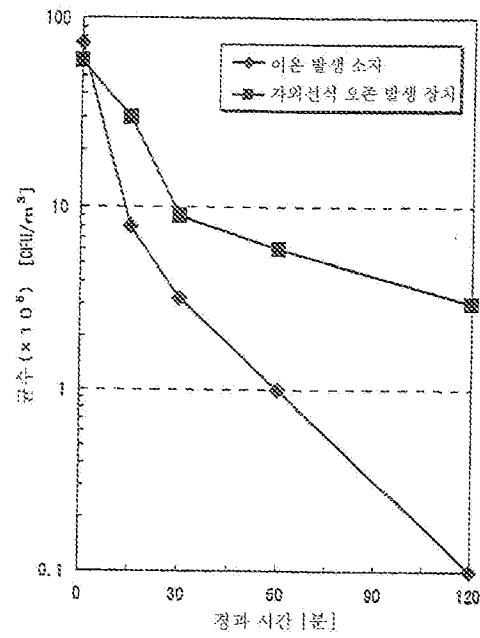
도면18



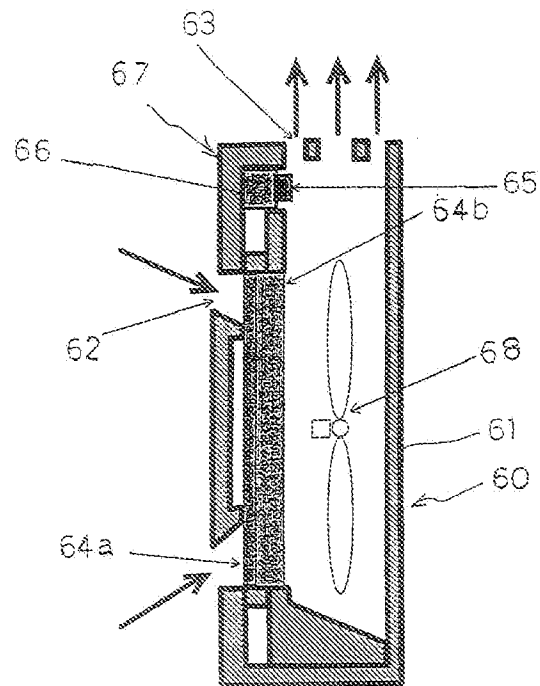
도면19



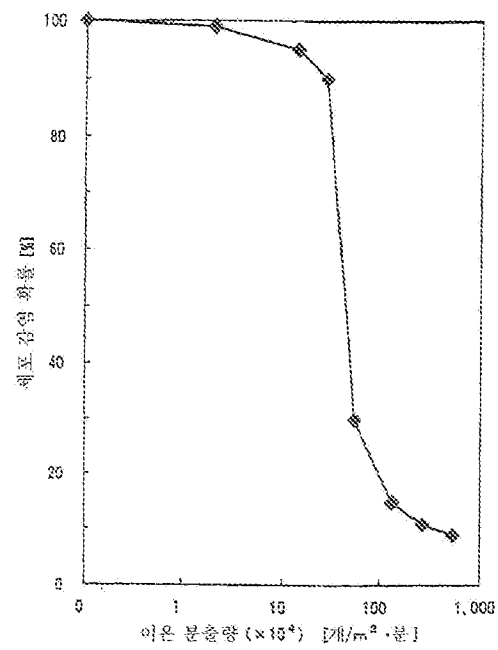
도면20



도면21



도면 22



도면 23

